

St Panouge

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

DIRECTION REGIONALE
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET

1991

**SERVICE REGIONAL DE LA PROTECTION
DES VEGETAUX "MIDI-PYRENEES"**
B.P. N° 19 - 31131 BALMA CEDEX

PHOMOPSIS DU TOURNESOL

RAPPORT GENERAL

**Rapporteur : C. FABREGUE
S.R.P.V. MIDI-PYRENEES**

SOMMAIRE

pages

PREMIERE PARTIE : ETUDES - ENQUETE

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	5
1- <u>SUIVI DE LA MATURATION DES ASQUES</u>	6
1-1 MATERIEL ET METHODES	6
1-1-1 Matériel végétal	6
1-1-2 Les observations	6
1-2 RESULTATS et COMPARAISON AVEC 1990	7
1-3 DISCUSSION	7
1-4 CONCLUSION	8
2- <u>SUIVI DES PROJECTIONS D'ASCOSPORES</u>	8
2-1 MATERIEL ET METHODES	8
2-1-1 Le piège et le matériel végétal	8
2-1-2 Les comptages	8
2-1-3 Présentation du réseau de piégeage	8
2-2 RESULTATS	9
2-3 DISCUSSION	11
2-4 EVOLUTION DES CONTAMINATIONS EN 1991	16
ENQUETE PHOMOPSIS 1991	19
ETUDES BIOLOGIQUES	16
1- SYNTHESE DES TRAVAUX REALISES EN 1989 ET 1990	26
2- TRAVAUX REALISES EN 1991	27
2-1 <u>INFLUENCE DE LA PLUIE ET DE L'HUMIDITE RELATIVE SUR LES PROJECTIONS D'ASCOSPORES</u>	27
2-1-1 But	27
2-1-2 Matériel et méthodes	27
2-1-3 Résultats et interprétation	28
2-1-4 Conclusion	28
2-2 <u>INFLUENCE DE LA TEMPERATURE ET DE L'EAU SUR LES CONTAMINATIONS</u>	29
2-2-1 But	29
2-2-2 Matériel et méthodes	29
2-2-3 Résultats	29
2-2-4 Conclusion	31
2-3 <u>DUREE DE VIE DES SPORES</u>	31
2-3-1 But	31
2-3-2 Matériel et méthodes	31
2-3-3 Résultats	31
2-3-4 Conclusion	32

2-4 <u>POUVOIR DE GERMINATION DES SPORES</u>	32
2-4-1 But	32
2-4-2 Matériel et méthodes	32
2-4-3 Résultats	32
2-4-4 Conclusion	32
2-5 <u>DUREE DU POUVOIR PATHOGENE DES SPORES</u>	33
2-5-1 But	33
2-5-2 Matériel et méthodes	33
2-5-3 Résultats	33
2-5-4 Conclusion	33
2-6 <u>INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA CROISSANCE MYCELIENNE</u>	33
2-6-1 But	33
2-6-2 Principe du test	33
2-6-3 Matériel et méthodes	34
2-6-4 Résultats et discussion	34
2-6-5 Conclusion	36
DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTATION	37
ANNEXES	43

PHOMOPSIS DU TOURNESOL

PREMIERE PARTIE : ETUDES ENQUETE

**C. FABREGUE
C. GOUIER**

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

Mise en oeuvre par le S.P.V depuis 1987, cette étude permet :

- d'étudier le comportement du champignon en fonction des conditions climatiques de l'année,
- de connaître les différentes vagues de contamination et leur intensité afin de préciser les périodes d'application des traitements.

Elle comprend deux volets :

- le suivi de la maturation des asques au sein des périthèces
- le suivi des projections d'ascospores

1- SUIVI DE LA MATURATION DES ASQUES

1-1 MATERIEL ET METHODES

1-1-1 Le matériel végétal

Les cannes de tournesol utilisées proviennent d'un champ de la région de QUINT-FONSEGRIVES (31) fortement attaqué en 1990 et conservées durant tout l'hiver, à l'extérieur, sur une pelouse.

1-1-2 Les observations

Au printemps, à intervalles de temps réguliers (2 fois par semaine), 5 cannes sont prélevées au hasard.

Sur chaque canne, 5 périthèces pris au hasard sont montés entre lame et lamelle dans une goutte de lactophénol puis légèrement écrasés.

Pour chaque périthèce, dix asques sont alors observés au microscope (objectif x 40). Leur stade d'évolution est noté dans un tableau prévu à cet effet (voir annexe n°1), selon l'échelle de maturité suivante :

STADE	ASQUES	ASCOSPORES
I	indifférenciés	indifférenciées
D	différenciés homogènes et hyalins	indifférenciées
O	différenciés hétérogènes avec inclusions	indifférenciées
1	-	unicellulaires
1-2	-	unicellulaires ou bicellulaires
2	-	bicellulaires à 2 ou 4 inclusions
M	-	bicellulaires, effilées, à 2 ou 4 inclusions

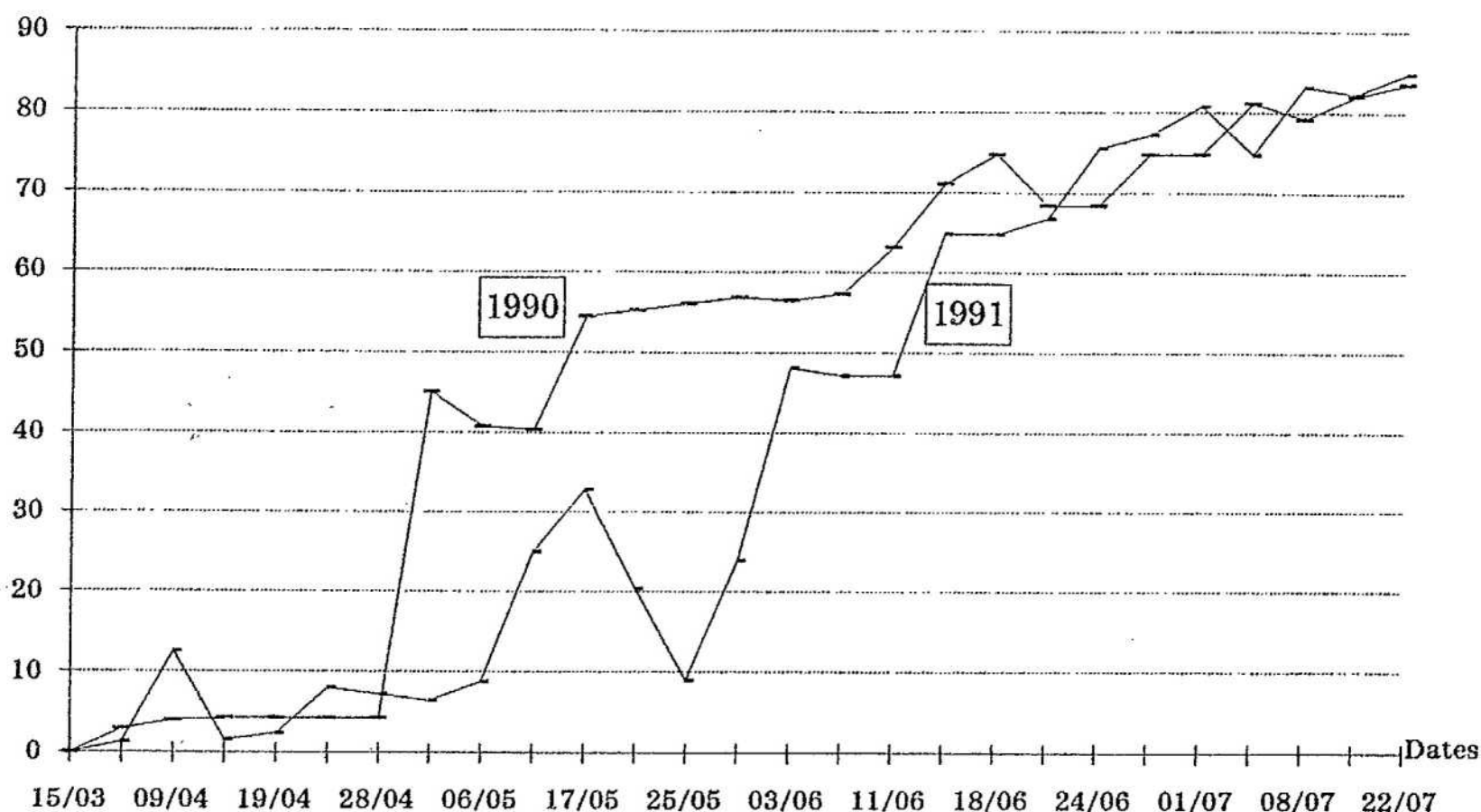
Ce suivi permet de déterminer le risque potentiel de contamination en fonction des conditions climatiques de l'hiver et du printemps.

1-2 RESULTATS et COMPARAISON AVEC 1990

Le graphique n° 1 ci-dessous représente l'évolution du pourcentage d'asques mûrs (stade 2 + M) en 1991 et 1990.

% d'asques mûrs
Stade 2+M

Evolution comparée de la maturation des asques 1990-1991



Graphique 1 - Maturation des périthèces

Commentaire :

Cette année les premiers asques mûrs ont été observés très tôt, dès le 9 Avril. La courbe montre que l'augmentation de la proportion des asques au stade 2 + M se fait de façon assez lente (par rapport à 1990) et assez irrégulière : de petits pics apparaissent les 9 et 22 Avril, le 16 Mai, mais le pourcentage d'asques mûrs ne dépasse 50 % qu'après le 10 Juin.

A partir de cette date, il augmente plus régulièrement jusqu'à atteindre un maximum (75 à 85 %) vers le 24 Juin.

1-3 DISCUSSION

En 1991 les conditions climatiques de fin Avril et début Mai (température moyenne du 21/04 : 5,8°C ainsi qu'un déficit en température de 135°C pour le mois de Mai) ont entraînés un retard dans la maturation des asques. En 1990 pour la même période les températures étaient plus élevées et l'on atteignait 50 % d'asques mûrs vers le 17 Mai. Cette année, on n'atteint ce pourcentage qu'après le 10 Juin.

Les températures plus clémentes de fin Mai début Juin accompagnées de pluies ont permis un rattrapage de la maturation des asques par rapport à 1990 (> 50 % le 11 Juin). La maturation ne semble pas obéir à une somme de températures, par contre le processus de maturation paraît fortement sous-tendu par la pluie. Ce facteur apparaît indispensable à l'arrivée à maturité d'une forte proportion d'asques : par exemple pluie du 6 au 11 Mai, le 13 Mai passage de 8,8 à 25 % d'asques mûrs.

Enfin les températures élevées ne semblent pas être un facteur limitant à la maturation (mois de Juillet).

1-4 CONCLUSION

Des observations de cette année, il ressort que :

- les températures basses ont ralenti le processus de maturation des asques ($T^{\circ}\text{C}$ moyen $< 8^{\circ}\text{C}$).
- un rattrapage peut s'effectuer rapidement, après une période de froid, lorsque la température moyenne devient supérieure à 13°C et en présence de pluies (séquences de 10 à 20 mm).

2- SUIVI DES PROJECTIONS D'ASCOSPORES

2-1 MATERIEL ET METHODES

2-1-1 Le piège et le matériel végétal

*Piège SPV

Le piège est constitué par un cadre en bois supportant un grillage.

Des portions de cannes issues du lot utilisé pour le suivi de la maturation des asques, sont sélectionnées pour leur grand nombre de périthèces et découpées longitudinalement. Les fragments ainsi obtenus, sont placés dans le piège. Celui-ci est alors mis à l'extérieur sous un couvert de tournesols.

6 lames (26 mm x 76 mm), légèrement vaselinées sur une seule face, sont suspendues à l'aide de pinces à linges au dessus du lit de cannes à 0,5 - 1 cm de hauteur.

Ces lames sont relevées et remplacées à intervalle régulier (tous les 2 ou 3 jours) et si possible systématiquement après une pluie.

La quantité d'ascospores piégées sera estimée par comptage entre lame et lamelle, sous microscope, au laboratoire. Pour chaque date d'observation, les résultats seront enregistrés sur une fiche prévue à cet effet (voir annexe n° 2).

REMARQUE : Pour des raisons pratiques uniquement, des pièges CETIOM ont été distribués et suivis pour les autres postes de piégeages. Celui-ci est constitué de deux cadres métalliques grillagés de 30cm x 40cm, les cannes sont rangées dans le piège et les lames vaselinées sont posées sur le grillage supérieur. Le rythme de changement des lames est le même que précédemment.

2-1-2 Les comptages

Les comptages sont effectués deux fois par semaine (Lundi, Jeudi) et systématiquement après une pluie dans la mesure du possible pour Balma, pour les autres pièges les lectures sont réalisées deux fois par semaine uniquement.

MODE OPERATOIRE (Cf Rapport S.R.P.V 1990)

2-1-3 Présentation du réseau de piégeage

Cette année un réseau de piégeage comprenant neuf postes a été mis en place dans tout le secteur habituellement contaminé par le Phomopsis. Ce réseau permet de recueillir différentes projections et donc de cerner les risques de contamination dans toute la zone où le risque Phomopsis est présent.

Les neuf postes de piégeages et leur situation sont les suivant :

- * (S.P.V Aude) CASTELNAUDARY
- * (C.E.T.I.O.M) EN CRAMBADE
- * (S.R.P.V MIDI-PYRENEES) BALMA
- * (I.C.I P.A) GRISOLLES
- * (DU PONT DE NEMOURS) ENCAUSSE
- * (B.A.S.F) FLEURANCE
- * (B.A.S.F) NERAC
- * (C.E.T.I.O.M) AGEN
- * (C.A.D.S-Chambre d'Agriculture-S.R.P.V AQUITAINE) BERGERAC

Chaque poste effectue des comptages de projection d'ascospores comme décrit précédemment et transmet le plus rapidement possible les résultats au laboratoire du S.R.P.V de BALMA en nombre moyen de spores par lamelle.

Les pièges de Balma, Grisolles, Encausse, Fleurance, Agen et Bergerac ont été accompagnés d'abri météo comprenant :

- un thermographe enregistreur
- un hygrographe à cheveux
- un pluviomètre à lecture directe

Les relevés météo sont également envoyés au S.R.P.V de Balma qui regroupe donc l'ensemble des données des différents postes.

2-2 RESULTATS

Cette année la période d'observation s'est étalée du 19 Avril au 31 Juillet.

Réseau de piègeage

Le tableau n° 1 ci-dessous regroupe les résultats des comptages pour chaque date où les lamelles ont été relevées ; et ceci pour chaque poste.

Tableau n° 1

BERGERAC	EN-CRAMBADE	BALMA	GRISOLLES	EN-CAUSSE	FLEURANCE	NERAC	AGEN	
19/04		0						
22/04		1,6		0,2	0	0	0	
25/04		4	0	0	0	0	2,6	
29/04	0,3	28,3	0	44,4	0	5,4		0
02/05	2	7,8	0	42	0	422,5	39,5	0
06/05	7	27	0	118,8	0	80	90,8	0
10/05	17	44,6		599,4	113	245		
13/05	10	26,6		726	113,4	63,2	618	6,8
16/05		0,3		0		0		0
17/05	0				0		1,6	
21/05	0	0,6	0	1,2	0	0	0	0
23/05	0	0	0	0	0	0	0	0
27/05	0	0	0	0	0	0		0
30/05	0	0		0	0	0	0	0
31/05								6083
03/06	0	17,6	0	2,4	3,1	0	2	
06/06		86	36,3	210,6	1107			149
07/06	0	620	2042				14	

Tableau n° 1 (suite)

BERGERAC	EN-CRAMBADE	BALMA	GRISOLLES	EN-CAUSSE	FLEURANCE	NERAC	AGEN	
10/06	1,6	35,3	43,4	213	21	218,4	63,6	
13/06	0			0	1,2	8		
16/06		367,3						
17/06	343,6	52	268,8	581,4	132	4	0,4	
18/06		0,6						
19/06			1198,2				607,6	
20/06	56,4	5,3		117	5,4	1327		
21/06			0					
24/06	0	28,4	0	2,4	0	28	0	142
27/06	0	0		1,8	1,8	0		
28/06		0						
01/07	0	0	0	0	0	0	0	
02/07		0			0		351,6	
03/07		97,6	13405					
04/07				18,6		26,8		208
05/07	73,2							
08/07	0	482	103,2	0	0	12		
09/07		659,6						
10/07			48,6					
11/07				18,6				
12/07	164,8	859,7						
15/07	96,4	15,3	0		0	130	78	
19/07	0							
22/07		0	0		0	0	0	
23/07		732	482,8					
25/07		0						
26/07		7,3						

* Commentaire

Les premières projections ont été observées début Mai pour la plupart des postes de piègeage sauf Castelnaudary, Grisolles et Bergerac. Par la suite les conditions climatiques du printemps ont entraîné des projections plus ou moins intenses au mois de Juin et début Juillet pour Balma et Grisolles.

Fin Juillet, le piègeage a été arrêté, le stade de sensibilité du tournesol étant alors dépassé pour la plupart des cultures en place.

N.B Le piège de Castelnaudary n'a pas enregistré de captures de spores (vraisemblablement lié à la qualité du matériel de piègeage).

Durant la campagne, nous avons pu observer 2 à 3 vagues de projections pour la majorité des postes (Cf graphiques suivants page 12 et 13).

- la première vague début Mai a été dans l'ensemble de faible intensité (sauf pour Encausse, Agen et Bergerac fin Mai).
- la deuxième vague vers le 10 Juin d'intensité moyenne.
- la troisième vague de projections (à partir de début Juillet) n'a été significative que pour quelques postes (Balma, Grisolles).

Balma

Le graphique n° 3 page 14 indique pour chaque date l'intensité de la projection enregistrée. A Balma, en 1991 les premières spores ont été capturées dès le mois de Mai. Par la suite, on note 3 vagues de projections bien distinctes.

2-3 DISCUSSION

Réseau de piègeage

En comparant les résultats obtenus en 1991 à ceux de 1990, on peut noter que l'intensité et la précocité des projections semble dépendre essentiellement du pourcentage d'asques mûrs (stade (2 + M)) et des conditions climatiques comme le montre le tableau n° 2 ci-dessous.

Tableau n° 2

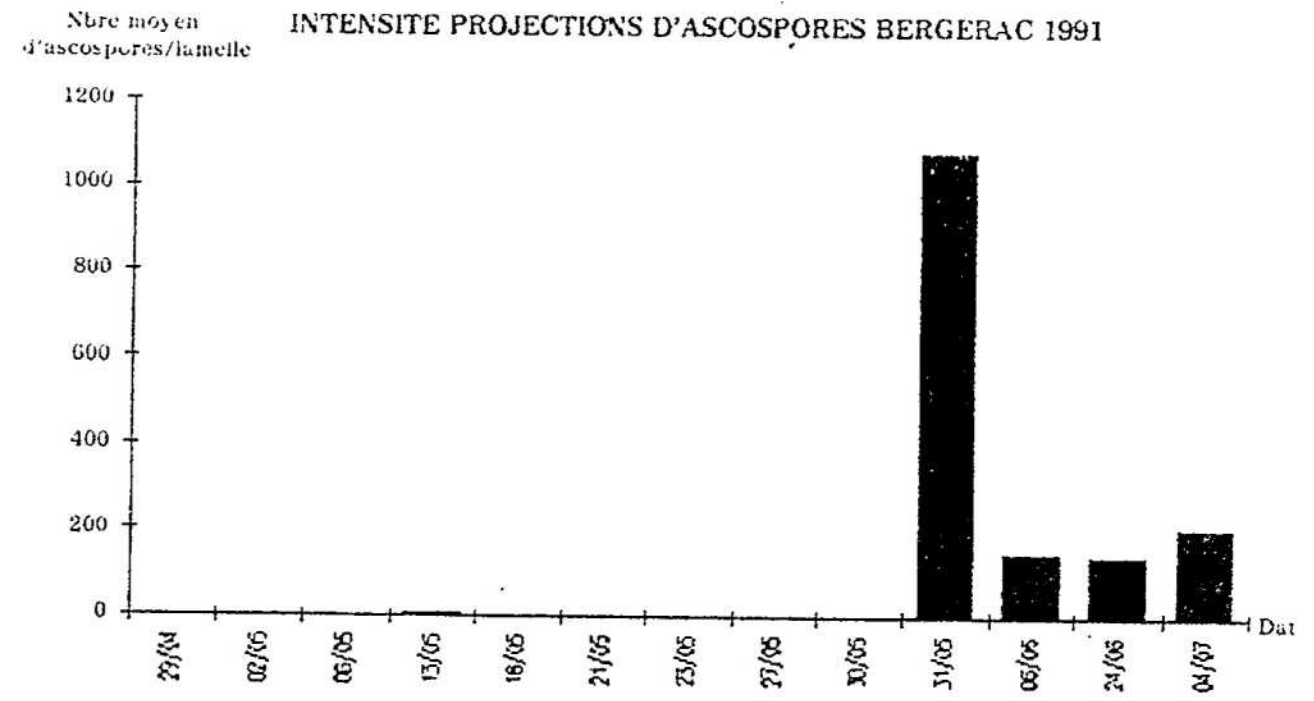
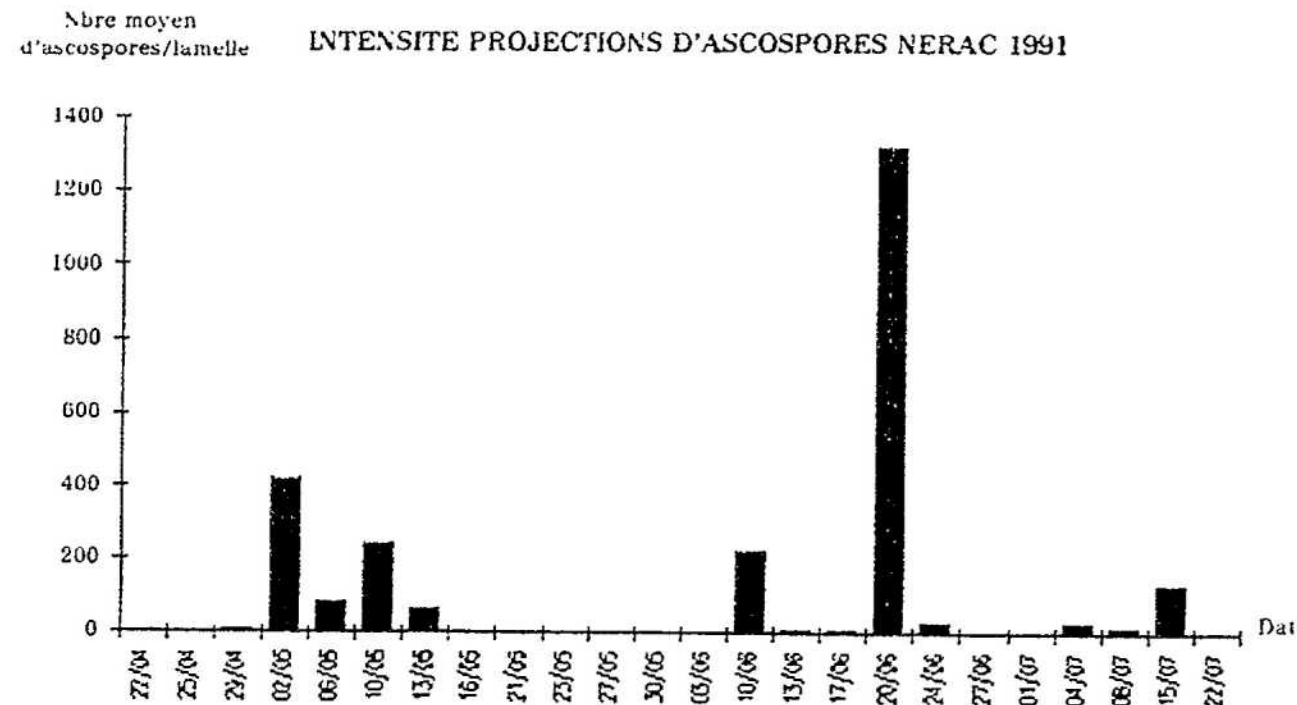
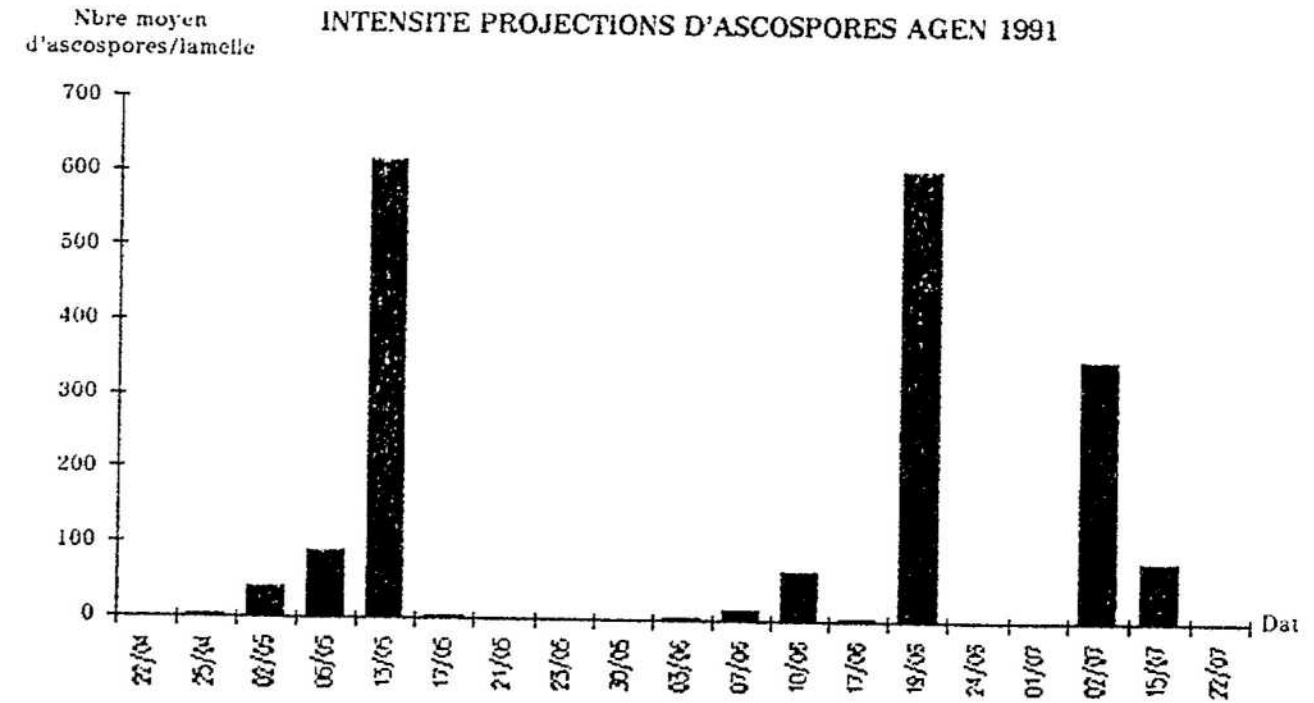
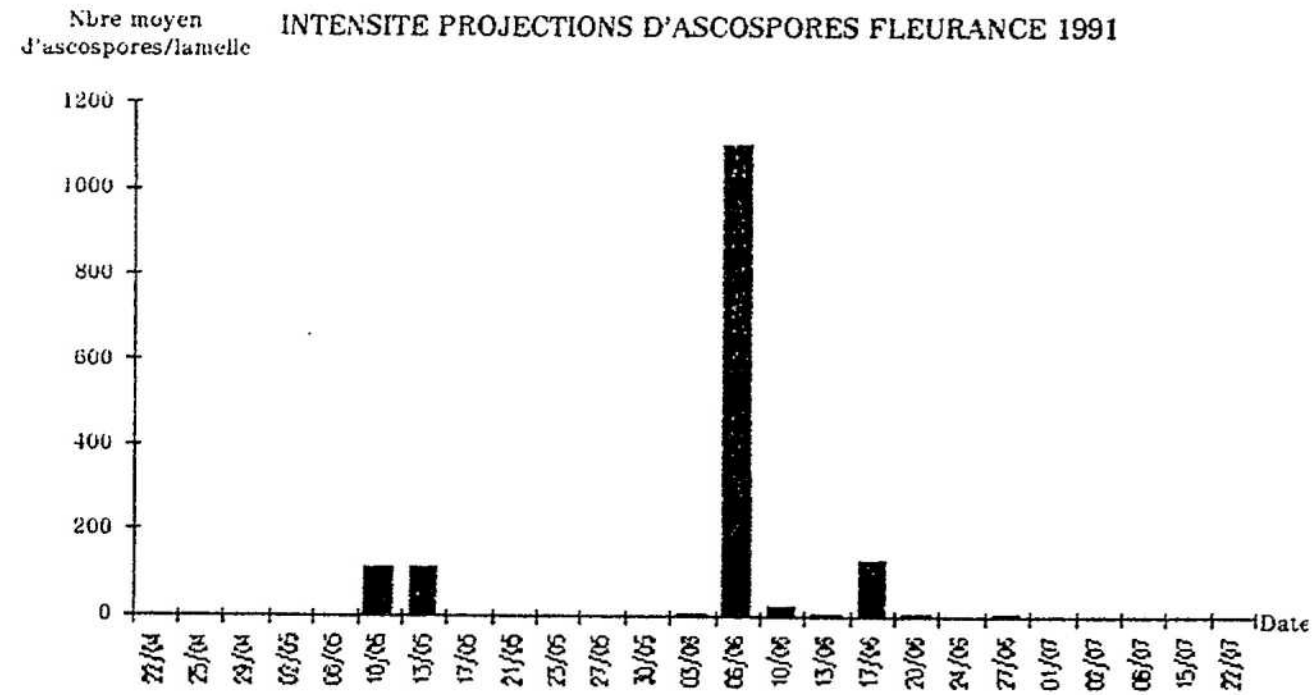
Postes	Période	% asques mûrs	Total spores	Pluie	Nbre de Jours	Nbre heures H.R > 90 %
Balma 90	10 au 14/05	45 %	1082	21,8	4	9,4
Balma 91	2 au 13/05	25 %	127	78,5	9	12,5
Balma 90	3 au 24/06	60 à 70 %	10505	39,3	8	8
Balma 91	3 au 24/06	50 à 75 %	1212	43,4	7	8,5

Remarques L'influence de chaque facteur climatique sur la précocité et l'intensité des projections sera abordé au chapitre suivant "ETUDES BIOLOGIQUES".

Balma

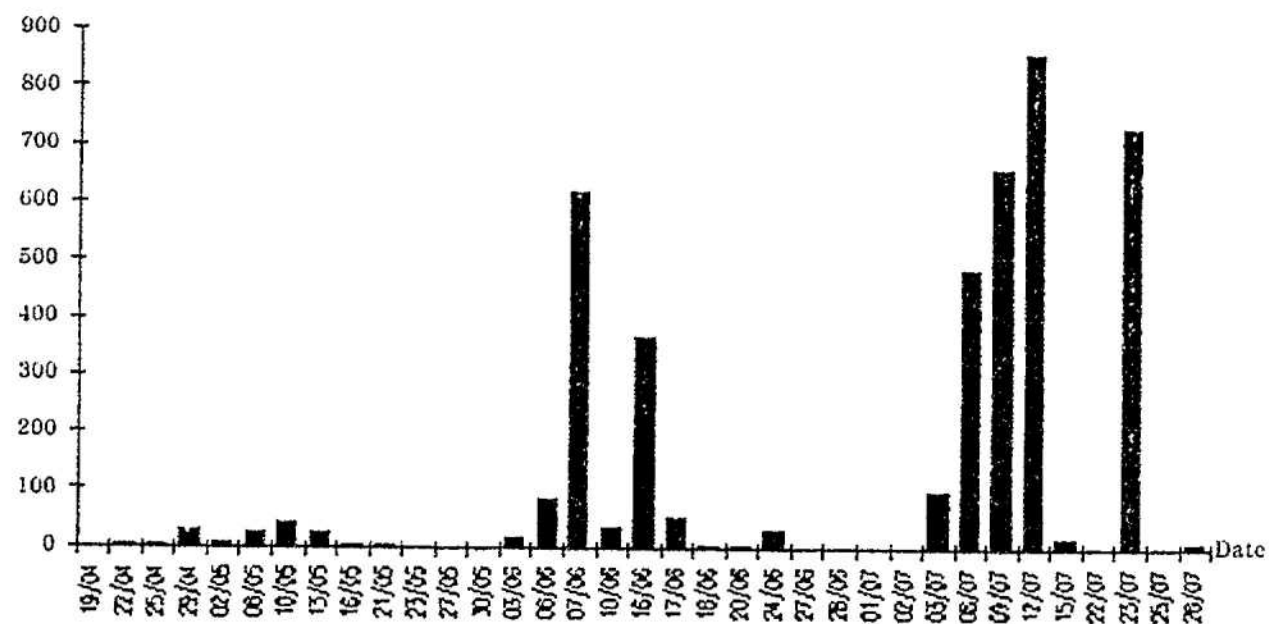
En ce qui concerne la durée des vagues de projections observées en 1990 et 1991 (Cf graphique n° 4 page 15, les conditions climatiques et notamment la pluie permettent d'expliquer les phases de repos observées en 1991 (Cf tableau n° 3)

Graphique 2 - Projection ascospores réseau de piégeage



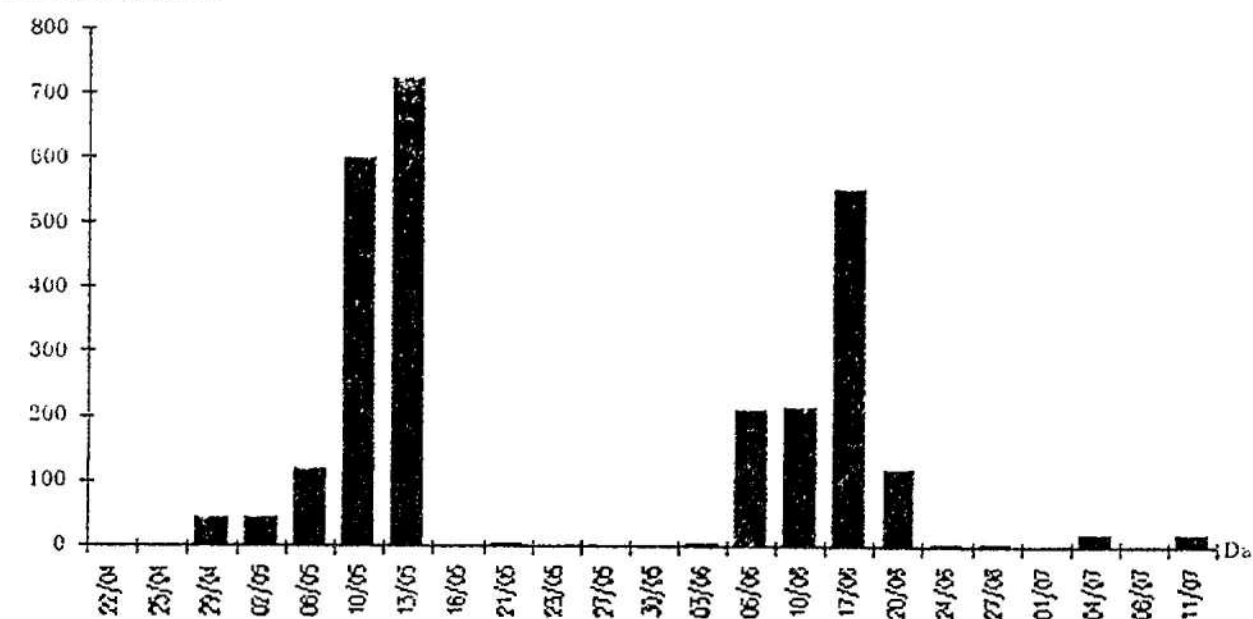
Nbre moyen
d'ascospores/lamelle

INTENSITE PROJECTIONS D'ASCOSPORES BALMA 1991



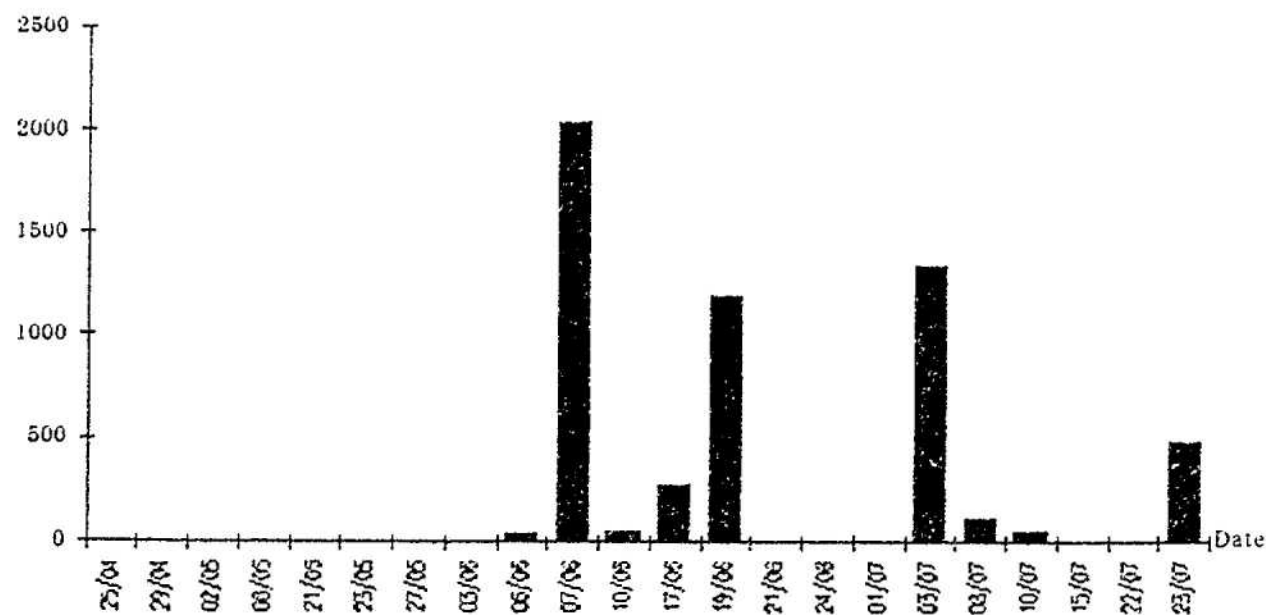
Nbre moyen
d'ascospores/lamelle

INTENSITE PROJECTIONS D'ASCOSPORES EN-CAUSSE 1991



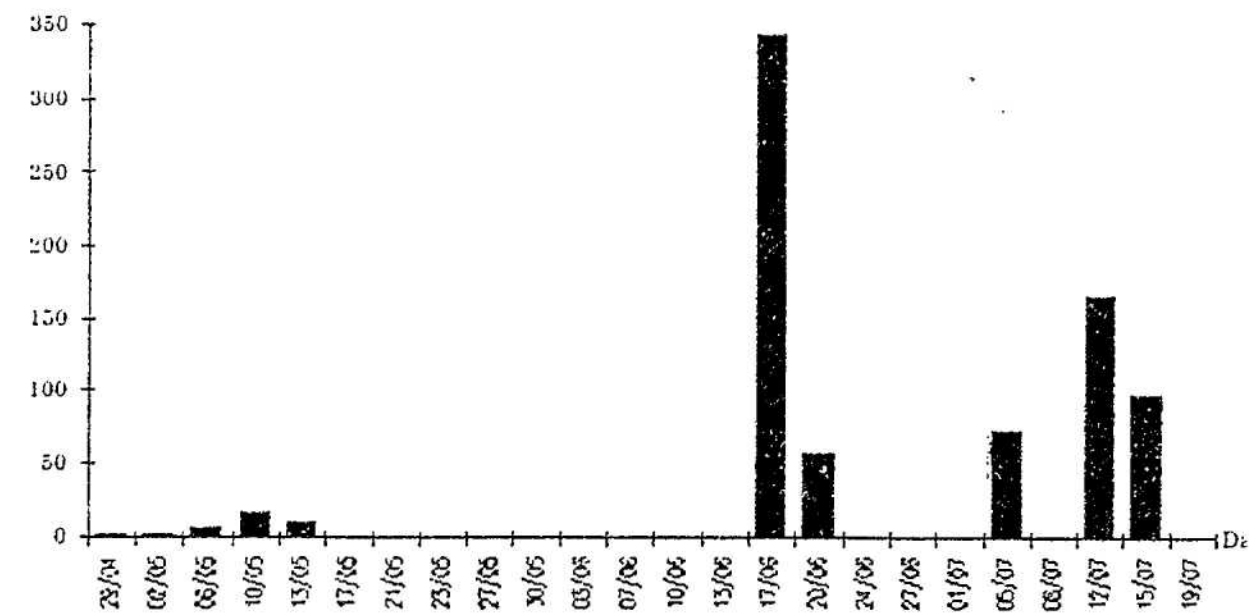
Nbre moyen
d'ascospores/lamelle

INTENSITE PROJECTIONS D'ASCOSPORES GRISOLLES 1991



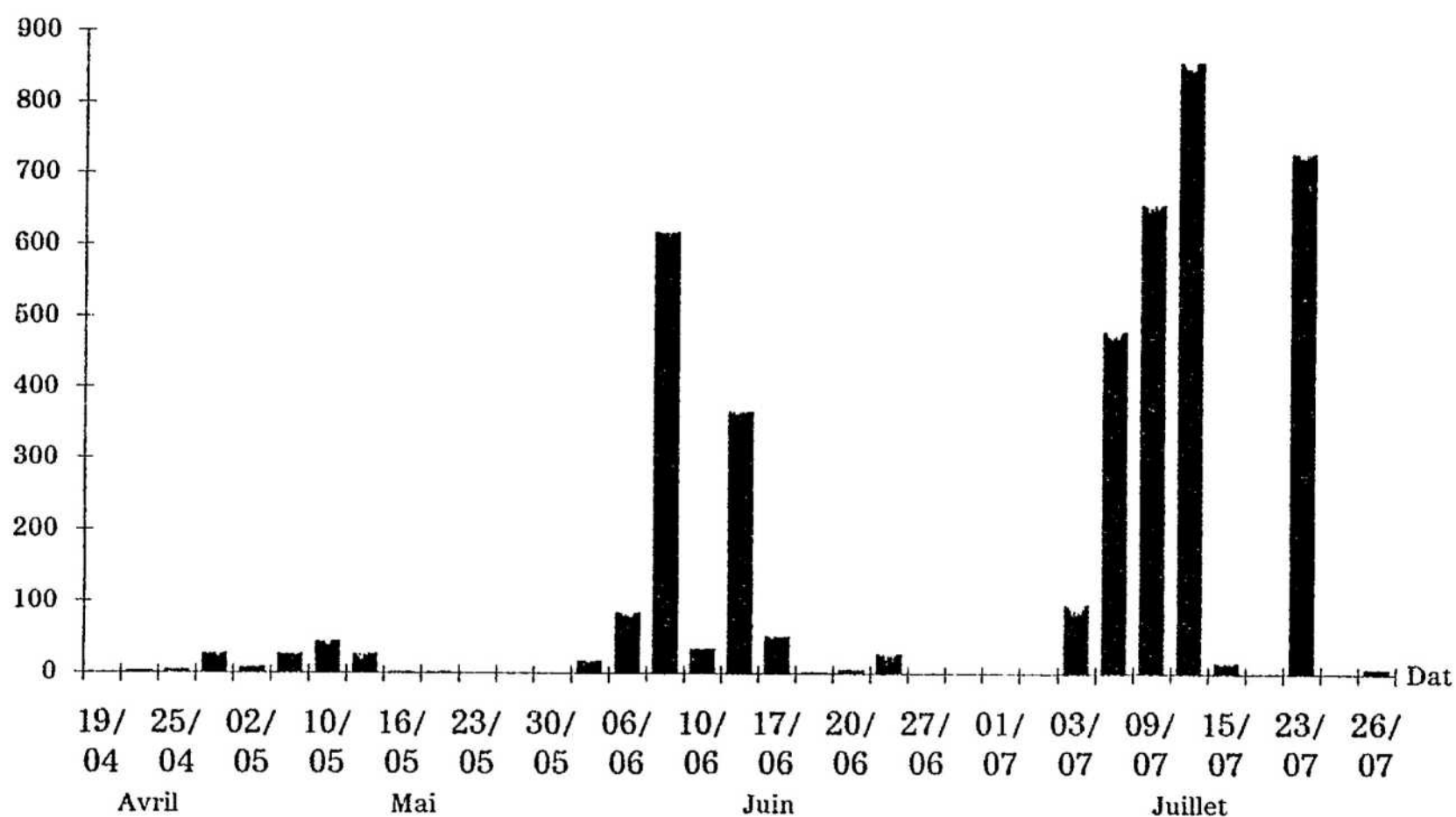
Nbre moyen
d'ascospores/lamelle

INTENSITE PROJECTIONS D'ASCOSPORES EN-CRAMBADE 1991

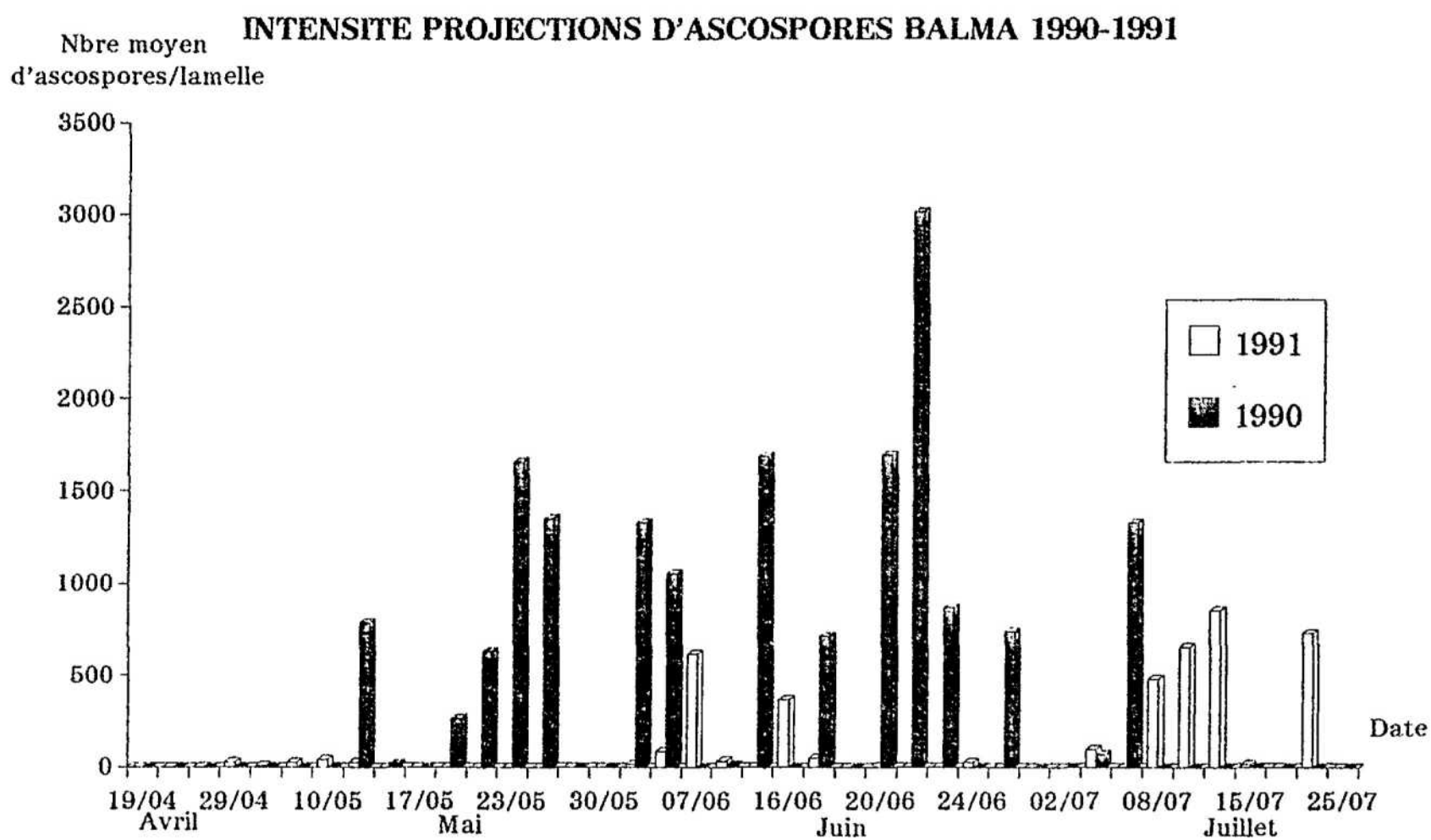


Nbre moyen
d'ascospores/lamelle

INTENSITE PROJECTIONS D'ASCOSPORES BALMA 1991



Graphique 3 - Projection ascospores



Graphique 4 - Projection ascospores Balma

Tableau n° 3

	Période	% asques mûrs	Total spores	Pluie	Nbre de Jours
BALMA 90	18 au 31/05	50 à 60 %	3652	42,7	4
BALMA 91	16 au 30/05	< 50 %	0,9	0	0
BALMA 90	17 au 30/06	70 à 80 %	6930	12,7	5
BALMA 91	17 au 30/06	70 à 80 %	87	4,5	2

Le printemps 1991 est marqué par 2 périodes de sécheresse très nette : fin Mai et fin Juin . L'absence de pluie et un pourcentage d'asques mûrs inférieur à 50 % n'ont pas permis de projections durant ces périodes.

Le graphique n° 5 page 17 précise cette mauvaise répartition de la pluie pour 1991. Toutefois la pluie ne suffit pas pour expliquer la différence d'intensité entre 1990 et 1991.

L'origine de l'inoculum au départ et l'action du froid au printemps sur les périthèces en voie de différenciation peut expliquer cette différence d'intensité observée en 1991.

2-4 EVOLUTION DES CONTAMINATIONS EN 1991

Autour du piège SPV (décrit page 8) des tournesols ont été semés (variété sensible VIDOC), afin d'être informé des premières projections susceptibles de contaminer.

Le tableau n° 4 suivant présente les dates d'apparition des vagues de symptômes et l'intensité des attaques observées sur les tournesols.

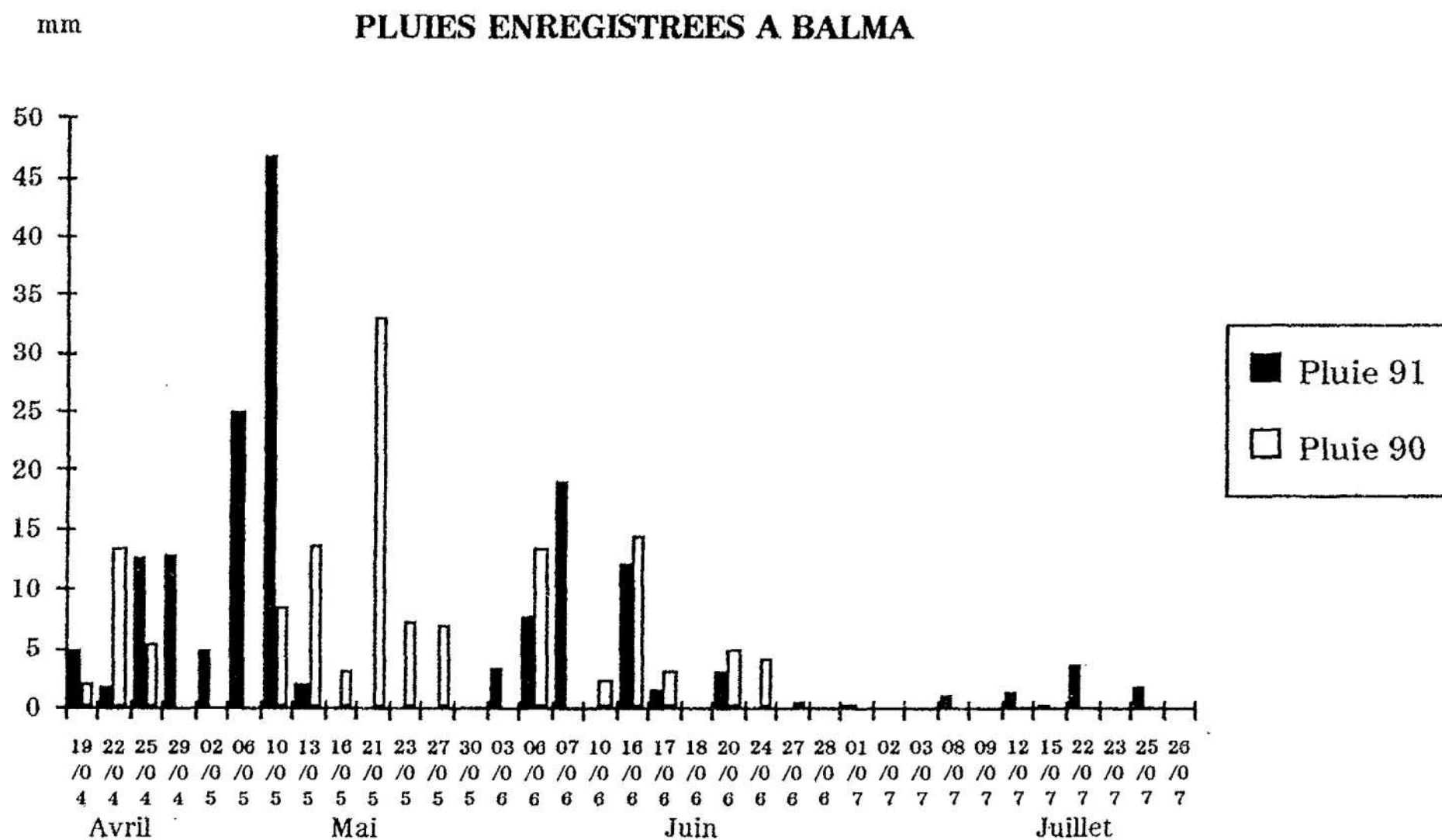
Tableau n° 4

Dates apparition taches/feuil.	Stade du tournesol	Nbre feuil. attaquées	Nbre tiges attaquées	Nbre tiges avec taches encerclantes 29/08	% tiges avec taches encerclantes	Durée passage feuille/tige
21/06/91	10-12feuil	13	11	6	50 %	40 J
28/06/91	E ¹ -E ²	46	34	11	32 %	58 J
05/07/91	E ² -E ³	42	24	7	30 %	26 J

Commentaire :

La première vague de contamination visible sur feuilles a été enregistré le 21 Juin. Après le 5 Juillet, pour des raisons matérielles les comptages ont été arrêtés.

Les résultats obtenus font apparaître une absence de sorties de taches suite aux projections de début Mai. Les températures basses de début Mai et l'absence de pluies après le 14 Mai n'ont pas permis la pénétration du champignon dans la plante. Le rapprochement de ces résultats à ceux obtenus en 1990, figurant dans le tableau n° 5 page 18 nous permet de faire les commentaires suivants :



Pluie (mm)	1990	1991
AVRIL 19 au 30	19	35,6
MAI	73	78,5
JUIN	39,9	47,3
JUILLET 1 au 26	0	7,9

Graphique 5 - Pluies Balma

Tableau n° 5

Dates apparition taches/feuil.	Stade du tournesol	Nbre feuil. attaquées	Nbre tiges attaquées	Nbre tiges avec taches encercclantes	% tiges avec taches encercclantes	Durée passage feuille/tige
04/06/90	8.10 feuil	5	5	5	100 %	16 J
11/06/90	E ¹	6	6	5	83 %	21 J
14/06/90	E ² -E ³	41	32	7	22 %	25 J
18/06/90		20	12	0	0	43 J
26/06/90	E ⁴	60	0	0	0	/
02/07/90	F ¹	54	0	0	0	/

Commentaire

Les attaques de phomopsis sont apparues tardivement et en faible intensité. En 1991, l'absence de pluie fin Mai et fin Juin n'a pas permis de contaminations sur feuilles ou un passage difficile sur tige (durée passage feuille/ tige plus long en 1991).

* Dans la nature, les toutes premières sorties de taches (peu nombreuses) ont été repérées sur feuilles fin Juin-début Juillet. Les conditions de l'été (orages fin Juillet-début Août) ont été favorables simultanément

- à la fin de maturation des périthèces (84% d'asques mûrs le 22/07)
- aux projections (beaucoup de périthèces ne s'étaient pas encore vidés)
- à la pénétration du champignon dans les feuilles

en conséquence des sorties de taches plus nombreuses ont été notées fin Juillet-début Août. La plupart des tournesols étaient au stade floraison.

ENQUETE PHOMOPSIS 1991

**J.J. BERNE - J. COSTE - M. DELOS - C. FABREGUE
B. GUERY - Ph. JACQUES - G. MELAC**

1- PRESENTATION DE L'ENQUETE

* Objectif

L'objectif était de visualiser la présence et le taux d'attaque de la maladie dans sa zone "traditionnelle" afin d'apprécier le risque potentiel pour la campagne 1992.

La synthèse présentée ci-dessous a été rédigée par le SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX (S.R.P.V. Midi-Pyrénées) et le C.E.T.I.O.M (Bureau régional d'AGEN) incluant donc l'ensemble des observations parcellaires réalisées par ces 2 organismes.

La répartition géographique des parcelles figure dans la carte jointe en annexe 3.

273 parcelles ont été enquêtées sur 9 départements répartis sur 2 régions AQUITAINE et MIDI-PYRENEES : Ariège (8), Gers (41), Haute-Garonne (36), Tarn et Garonne (22), Lot (12), Tarn (13), Lot et Garonne (74), Gironde (14), Dordogne (53) selon les fiches jointes en annexe 4 et 5. Des observations moins formelles ont été aussi réalisées dans l'Aude.

2- RESULTATS DE L'ENQUETE

En ce qui concerne les parcelles enquêtées par le Service de la Protection des Végétaux, la période de notation a été concentré sur 2 semaines (29 Août au 12 Septembre), de manière que la date de visite n'interfère pas sur les résultats. Les tournesols étaient alors en majorité au stade maturation (5 à 5-2).

Les attaques sur tiges ont été notées en distinguant 2 niveaux de gravité : taches non encerclantes (TNE) et taches encerclantes (TE).

Les taux d'attaque par parcelle ont été répartis en 4 classes :

0 % de plantes touchées (parcelle saine)

1 à 10 % de plantes touchées

11 à 50 % " "

plus de 50 % " "

Une méthodologie similaire a été utilisée pour les parcelles suivies en collaboration avec le C.E.T.I.O.M, sachant qu'une deuxième notation, juste avant récolte, a été effectuée dans certaines parcelles du 47, 24, et 32.

2-1 Omniprésence du Phomopsis en 1991

2-2-1 Des attaques de faibles intensité

Sur les 273 parcelles enquêtées:

- 106 (38,9 %) étaient saines

- 167 (61,2 %) étaient touchées par le champignon avec un taux moyen d'attaque intra-parcellaire de 17 % pieds/parcelle en regard des 20 % de plantes touchées en 1990.

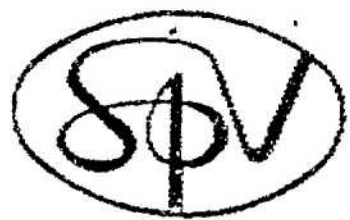
Sur les 167 parcelles touchées : 33 soit (12,1 %) des parcelles le sont gravement (plus de 50 % de plantes atteintes/parcelles) comme l'indique le tableau ci-dessous.

	Plantes saines	1 à 10 %	10 à 50 %	> 50 %	TOTAL
Nbre parcelles	106	83	51	33	273
Pourcentage	38,9	30,2	18,8	12,1	100

Nombre et % de parcelles attaquées, selon le niveau d'attaques du Phomopsis

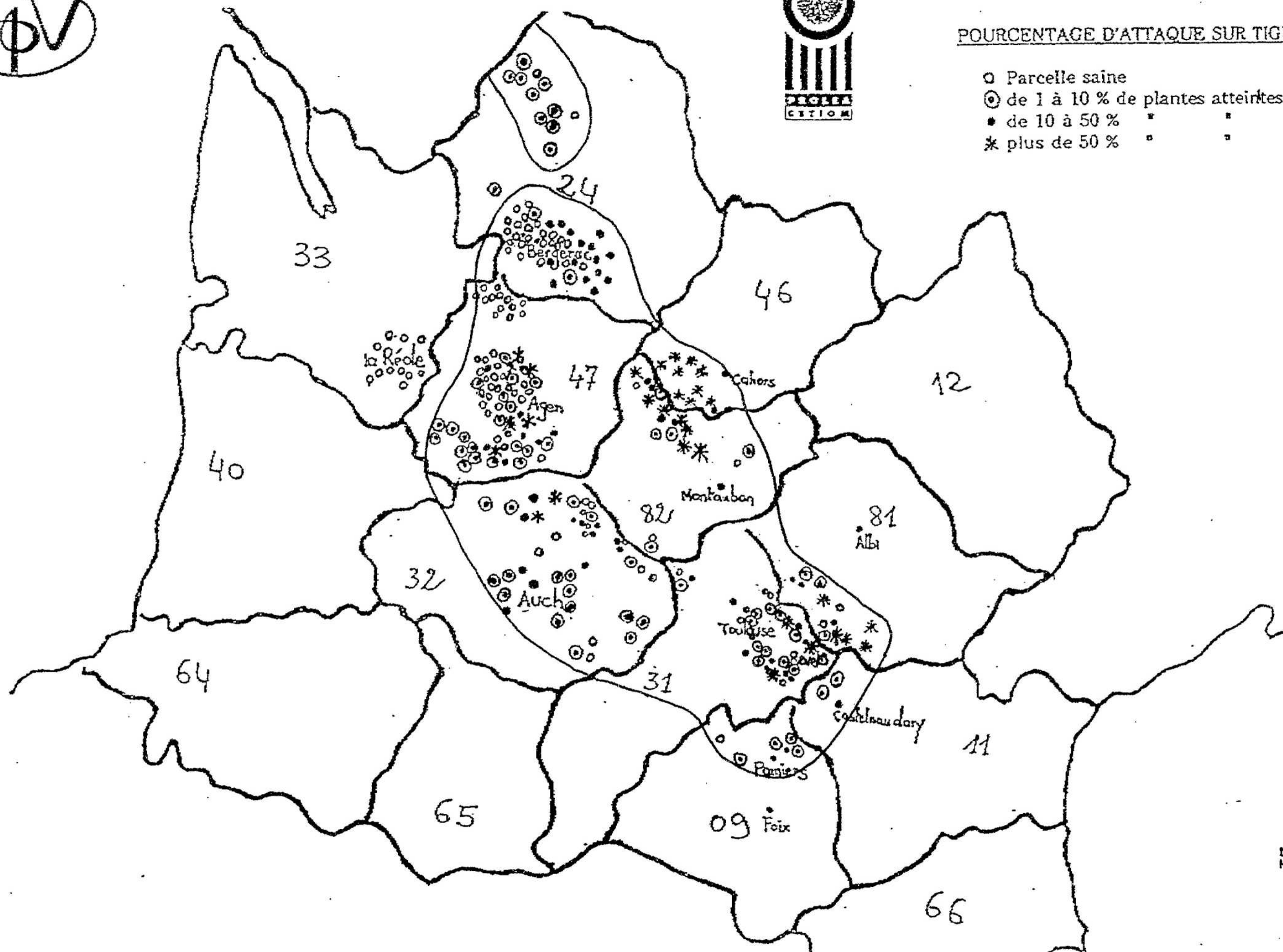
Malgré un pourcentage élevé (61,2 %) de parcelles atteintes par le phomopsis, l'attaque a été de faible intensité (1 parcelle sur 2 atteinte à moins de 10 %).

L'emplacement des parcelles enquêtées ainsi que le taux moyen d'attaque intra-parcellaire figure dans la carte ci-après.

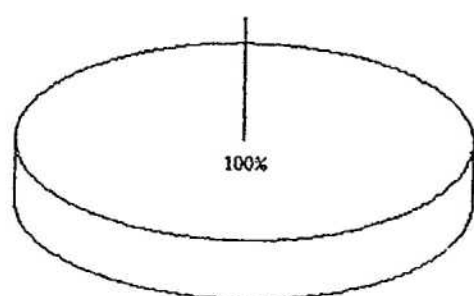


POURCENTAGE D'ATTAQUE SUR TIGE

- Parcelle saine
- ⊙ de 1 à 10 % de plantes atteintes
- de 10 à 50 %
- * plus de 50 %

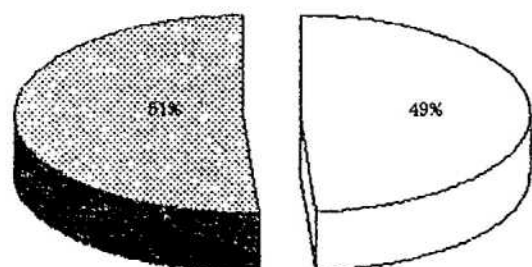
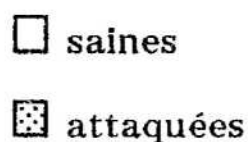


2-2-2 Une fréquence des parcelles touchées variable suivant les départements



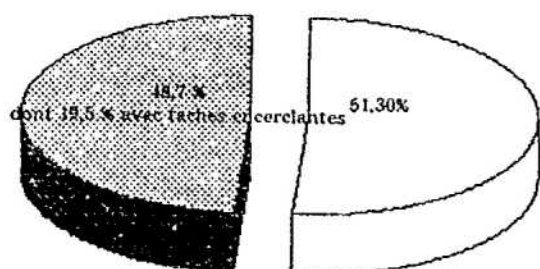
GIRONDE 14 parcelles enquêtées, toutes saines.

% parcelles

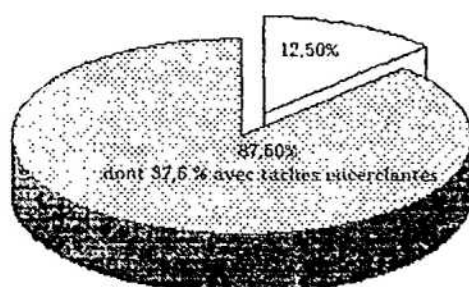


DORDOGNE 53 parcelles enquêtées, 26 saines (49 %) 27 parcelles touchées (51 %).

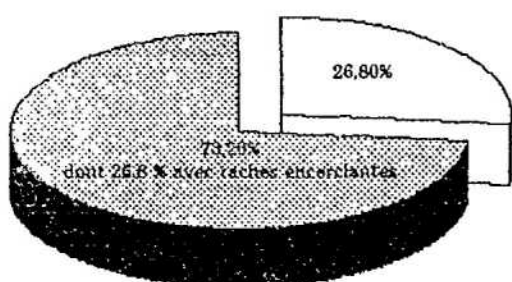
A noter que ce sont les parcelles de l'Issigeacois qui sont les plus concernées par le phomopsis.



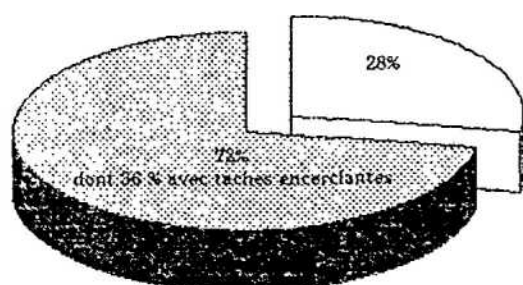
LOT ET GARONNE 74 parcelles enquêtées, 38 saines (51,3%) et 36 (48,7 %) parcelles touchées dont 7 portaient des taches encerclantes.



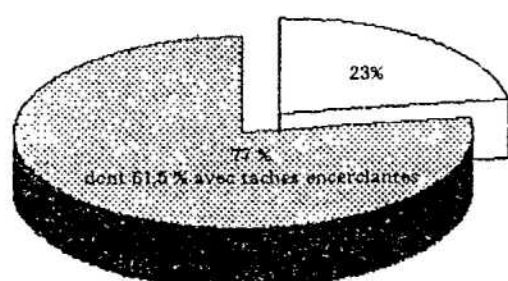
ARIEGE 8 parcelles enquêtées dont 1 saine et 7 touchées. Seulement 3 portaient des taches encerclantes.



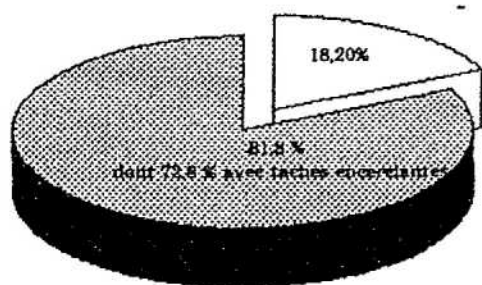
GER 41 parcelles enquêtées dont 11 saines (26,8 %) et 30 (73,2 %) touchées, 11 portaient des taches encerclantes.



HAUTE-GARONNE 36 parcelles enquêtées dont 10 saines (28 %) et 26 (72 %) touchées, 13 portaient des taches encerclantes.



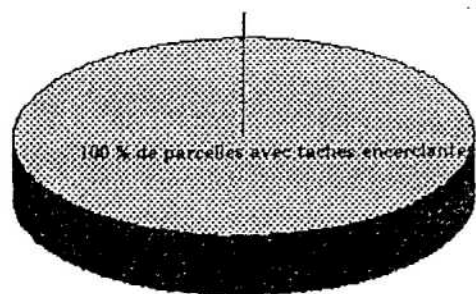
TARN 13 parcelles enquêtées, 3 saines (23 %) et 10 (77 %) touchées dont 8 portaient des taches encerclantes.



TARN ET GARONNE 22 parcelles enquêtées dont 4 saines (18,2 %), 18 (81,8 %) parcelles touchées, 16 portaient des taches encerclantes.

La maladie s'est manifestée dans ce département.

En 1990, 58 % des parcelles étaient saines et seulement 2 parcelles sur 18 portaient des taches encerclantes.



LOT 12 parcelles enquêtées, toutes les parcelles sont gravement touchées (taches encerclantes). Là aussi la maladie s'est manifestée cette année.

En 1990, 18 % parcelles saines, 8 parcelles sur 18 présentaient des taches encerclantes.

AUDE Des attaques très faibles ont été notées dans l'Ouest de ce département (Cf carte).

Les graphiques précédents font apparaître une pression de la maladie différente pour les 2 régions; globalement plus importantes en Midi-Pyrénées qu'en Aquitaine.

2-2 Phomopsis et paramètres culturaux

Parmi les paramètres culturaux susceptibles d'augmenter le risque d'attaque du phomopsis et compte tenu des résultats des enquêtes des années précédentes, on retiendra :

- la climatologie du printemps conditionnant la contamination des parcelles de tournesol.
- la fréquence des parcelles cultivées en tournesol sur le même secteur.
- l'irrigation qui peut augmenter la gravité des attaques et le pourcentage de plantes touchées; par exemple 14 % de plantes touchées en situation irriguée contre 9 % en culture sèche.
- la situation des parcelles (vallées ou coteaux) sont en fréquence ou en intensité d'attaque, touchées de manière identique en 1991 comme en 1990.

En 1989, les parcelles de vallées étaient largement plus attaquées nous incitant donc à retenir la situation topographique parmi les facteurs à risques.

- l'enherbement de la parcelle est souvent remarqué très important dans les zones de parcelles les plus touchées par le phomopsis.

2-3 Un aperçu sur les autres maladies

* *Macrophomina* 42 % des parcelles enquêtées en Midi-Pyrénées présentaient des symptômes de macrophomina. Ce même parasite a été appréhendé par le C.E.T.I.O.M dans 59 % des parcelles de la Dordogne et 84 % des parcelles du Lot et Garonne. Les pourcentages d'attaque intra-parcellaire étaient respectivement pour ces mêmes départements de 16 % et 28 % de plantes touchées.

* *Verticillium* signalé en parcelles fertiles (notamment en Haute-Garonne), il devra être l'objet de notre attention en 1992.

* *Sclerotinia* - au collet, présent sur 10 parcelles en Midi-Pyrénées dont 5 étaient attaquées à plus de 20 %.

- sur tige (pouvant donc être le résultat d'attaques sur feuilles) est présent à l'état endémique dans plus d'un quart des parcelles de tournesol du Lot et Garonne et du Gers. Les taux d'attaques intra-parcellaires sont restés faibles. Par contre en Dordogne notamment dans le Vertillacois et le Ribéracois, c'est la maladie la plus répandue : une majorité de parcelles est concernée, bien que les taux d'attaques intra-parcellaire soient faibles.

* *Phoma* repéré dans les parcelles suivies par le S.R.P.V. Aquitaine, il devra faire comme le verticillium, l'objet d'une observation plus approfondie en 1992. A noter que ce parasite a été signalé en Poitou-Charentes.

* *Mildiou* Des feuilles de mildiou prélevées au champ et portant des sporulations ont été analysées en 1990 et 1991 afin de trier les races de *Plasmopara Helianthi* autres que la race Européenne R1. La race B (race du Sud-Ouest) a été identifiée sur 4 échantillons du Lot et Garonne, 3 échantillons de l'Aude en 1991 et 2 échantillons du Tarn et Garonne (1990).

* La "grillure" symptôme d'une carence en Bore est en moyenne répandu dans plus d'un quart des parcelles de tournesol (15 % des parcelles en 1990 et 45 % en 1989).

CONCLUSION

Les conditions climatiques de 1991 n'ont pas été favorables à une explosion générale de la maladie comme le laissaient prévoir nos observations du début du printemps (les attaques ont été tardives sur un tournesol bien développé).

Les taux d'attaques ont été variables, soit faibles et sans préjudice pour la récolte, soit élevés (82 et 46) entraînant alors des pertes de rendement pouvant dépasser 10 à 15 Qx.

L'enquête 1991 confirme que la maladie est très présente dans tout le Sud-Ouest et montre qu'en 1992 il sera nécessaire de rester vigilant et d'utiliser à bon escient les moyens de lutte (chimique, génétique) contre le phomopsis.

ETUDES BIOLOGIQUES

Un programme d'études sur la biologie de l'agent pathogène a été mis en place depuis 1989 pour tenter de préciser l'influence des conditions climatiques sur la maturation des asques, la projection des ascospores, la contamination et l'incubation du champignon.

1-SYNTHESE DES TRAVAUX REALISES EN 1989 ET 1990

En 1989 et 1990, les études ont porté sur les points suivants :

- maturation des périthèces : influence de l'humectation des cannes,
- projection des ascospores : rôle de la pluie et de l'humidité relative de l'air,
- contamination : influence des températures et de l'eau,
- durée du pouvoir pathogène : influence des conditions climatiques sur la durée de vie des spores,
- croissance du mycélium : influence de la température.

1-1 Maturation des périthèces

Les études effectuées au cours des deux dernières années ont permis de formuler certaines hypothèses :

- la pluie, facteur indispensable à l'arrivée à maturité de fortes proportions d'asques semble intervenir uniquement par le biais de la durée d'humectation des cannes.
- la température a également une influence sur la maturation des asques. Des valeurs seuils peuvent être avancées :
 - * seuil minimum : 8°C
 - * seuil optimum : 17°C
 - * seuil maximum : supérieur à 20°C

1-2 Projections des ascospores : rôle de la pluie

La pluie n'intervient pas de façon directe sur l'intensité des projections. L'intensité des projections seraient fonction du temps d'humectation du matériel végétal.

1-3 Contamination : Influence de la température et de l'eau

les études conduites en 1989 et 1990 ont montré que :

- l'eau constitue un facteur capital de la contamination.
- des contaminations sont possibles avec des températures élevées (21°C, 24°C) en présence d'une forte hygrométrie.

1-4 Durée du pouvoir pathogène : influence des conditions climatiques sur la durée de vie des spores

La durée de vie des spores dans l'eau est assez courte (inférieure à vingt quatre heures). Pour une température comprise entre 15° et 25°, la durée de vie des spores sur les lames vaselinées est influencée par la nature des différentes sources d'humidité. En présence d'eau la durée de vie des spores est courte, cette durée pourrait se prolonger en l'absence d'eau mais avec une hygrométrie élevée.

1-5 Croissance du mycélium

En laboratoire, trois températures ont été testées : 22°C, 29°C, 37°C. Le champignon se développe bien dans une large zone de températures (22°C à 29°C). A 37°C le champignon ne se développe pas.

2- TRAVAUX REALISES EN 1991

2-1 INFLUENCE DE LA PLUIE ET DE L'HUMIDITE RELATIVE SUR LES PROJECTIONS D'ASCOSPORES

2-1-1 But

Préciser le seuil de pluie nécessaire aux projections sur le plan de la durée d'une part et éventuellement sur le plan quantitatif. Cette expérimentation réalisée en conditions naturelles fait intervenir le réseau de piégeage déjà présenté lors de l'étude portant sur le suivi des projections d'ascospores.

2-1-2 Matériel et méthodes

Les cannes de tournesol utilisées proviennent du lot précédemment décrit au chapitre "ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES" et utilisé pour le suivi de la maturation des asques.

Ces cannes ont été rangées dans des pièges utilisés pour le suivi des projections d'ascospores.

Chaque piège retenu pour cette étude a été accompagné du dispositif suivant :

- un hygrographe à cheveux,
- un pluviomètre.

2-1-3 Résultats et interprétation

Pour cerner l'influence de ces deux notions de seuil, analysons séparément la pluie et l'humidité relative d'abord sur la première vague de projections : 2 au 13 Mai (tableau n° 6 ci-après) puis sur la deuxième vague (3 au 24 Juin) et la troisième vague (à partir du 4 Juillet pour Balma et grisolles) tableau n° 7.

Tableau n° 6

POSTES	% ASQUES MURS	TOTAL SPORES	PLUIE	NBRE JOURS	NBRE HEURES H.R. > 90 %
BALMA	25 %	127	78,5	9	12,5
EN-CAUSSE		1487	103	4	18
FLEURANCE		226	54,6	5	21
GRISOLLES		0	42,2	9	13
AGEN		750	73,1	10	10
BERGERAC		6,8	35,8	7	7

* Commentaire

Lorsque le pourcentage d'asques mûrs est < à 50 %, des pluies supérieures à 10mm pendant plusieurs jours consécutifs (5 à 6 jours) sont indispensables pour amorcer des projections significatives : Encausse et Agen et déterminantes pour la précocité du "risque phomopsis". L'absence de séquences pluvieuses rapprochées et (ou) de faible intensité permet d'expliquer le manque de projections pour Grisolles et Bergerac.

A cette époque, l'humidité relative intervient peu sur les phénomènes de projections (Fleurance).

Tableau n° 7

POSTES	PERIODE	% ASQUES MURS	TOTAL SPORES	PLUIE	NBRE JOURS	NBRE HEURES H.R.>90 %
BALMA	2° vague	50 à 75 %	1212	43,4	7	8,5
	3° vague	> 80 %	2099	2,4	6	4,5
EN-CAUSSE	2° vague		1098	55,2	7	12,4
FLEURANCE	2° vague		1271	48,5	6	14,9
GRISOLLES	2° vague		3589	50,6	9	10,5
	3° vague		14039	13,2	6	6,5
AGEN	2° vague		688	61	12	7,5
BERGERAC	2° vague		291	64,8	12	8,5

** Commentaire*

Lorsque le pourcentage d'asques mûrs est > 50 % et < 80 %, des pluies plus faibles (inférieures à 10mm pendant au moins 3 jours sont suffisantes pour déclencher des projections significatives. A cette période, l'humidité relative intervient sur l'intensité des projections en prolongeant le temps d'humidification des cannes.

Exemples :

Fleurance 6/06	0,5mm de pluie 10 heures HR>90%	1107 spores projetées
En-Causse 10/06	0,7mm de pluie 12 heures HR>90%	213 spores projetées
Grisolles 19/06	0,2mm de pluie 10 heures HR>90%	1198 spores projetées

Lorsque le pourcentage d'asques mûrs est > à 80 %, des périodes humides de 3 jours (pluie < à 10mm + HR > 90 % pendant au moins 6 heures) suffisent pour provoquer des projections significatives.

N.B Dans le même sens, une expérimentation conduite en 1989 montrait qu'un arrosage unique qu'il soit de 20mm ou de 6 heures peut provoquer des projections importantes à conditions que l'hygrométrie de l'air soit suffisamment élevée.

2-1-4 Conclusion

La pluie intervient de façon indirecte sur les projections. Des séquences pluvieuses étalées sur plusieurs jours (provoquant alternance humectation-dessiccation) sont nécessaires pour provoquer les premières projections. Par la suite l'humidité relative de l'air peut assurer l'humectation du matériel végétal et remplacer les pluies préparatrices.

Les différents facteurs influençant la projection (stock d'asques mûrs, pluie et H.R > 90 %) sont regroupés dans le tableau n° 8 suivant .

Tableau n° 8

% d'asques mûrs (Stade 2 + M)	Intensité des projections
< 40-50 %	Faible, sauf si pluies > 10mm pendant plusieurs jours (4 à 6) ou 30-40mm (2J).
> 40- 50 % et < 80 %	Forte dès que premières projections déclenchées par pluie (5-10 mm).
> 80 %	Forte, si pluies < 5 mm + H R > 90 % pendant au moins 6 heures projections possibles sans pluies(rare) Alternance humectation-dessication suf.

2-2 INFLUENCE DE LA TEMPERATURE ET DE L'EAU SUR LES CONTAMINATIONS

2-2-1 But

Mettre en évidence les conditions climatiques optimales favorables à la contamination du tournesol par Diaporthe Helianthi.

2-2-2 Matériel et méthodes

* Influence de l'eau

- les plants de tournesol utilisés sont sur la parcelle de la station S.R.P.V (variété CARGISOL)
- pour chaque modalité 30 plants répartis sur un seul rang sont contaminés.
- après la contamination une atmosphère saturante est créée par encapuchonnage individuel des plants pendant 0, 4, 8, 12, 18 heures,
- la suspension d'ascospores est préparée selon la technique décrite page 16 sur le Rapport Général S.R.P.V 1989,
- la solution contaminatrice contenant 200.000 spores/ml est pulvérisée en fin d'après-midi avec un pulvérisateur à main sur les tournesols au stade 10-12 feuilles,
- afin de maintenir les plants dans de bonnes conditions culturales et favoriser le développement du champignon, 2 séquences d'arrosage ont été effectuées: J + 7 et J + 14.

* Influence de la température

- les plants de tournesol cultivés en pot sont placés dans une enceinte climatisée (variété VIDOC),
- quatre températures ont été testées : 21°C et 24°C en 1989 ; 9°C et 13°C en 1991,
- 20 plants pour chaque modalité ont été pulvérisés avec une solution d'ascospores contenant 350.000 spores/ml sur des tournesols au stade 4-5 feuilles,
- pour favoriser la pénétration du champignon, un encapuchonnage des plants est effectué après la contamination et maintenu pendant 16 heures.

2-2-3 Résultats

* Influence de l'eau

Tableau n° 9

	TEMPS HUMECTATION				
	+ 0 heures	+ 4 heures	+ 8 heures	+12 heures	+18 heures
% pieds atteints (J + 32)	43,3	70	92,8	100	100
Nbre moyen feuil. atteintes/plant	1	3,4	3,8	5,5	5,8

Commentaire :

- les premières taches ont été observées dans toutes les modalités 21 jours après la contamination.
- l'apparition des symptômes sur les feuilles pour une même modalité était assez étalée dans le temps.
- les conditions climatiques qui se sont appliquées à l'essai ont entraîné la contamination de 50 % des plants pour la modalité 0 heures (arrosage à J + 7 et J + 14).
- J + 32, on observe un pourcentage de pieds attaqués supérieur à 90 % dès 8 heures d'humectation mais également une gravité de l'attaque proportionnelle à la durée d'humectation du feuillage.

** Influence de la température*

Tableau n° 10

	TEMPERATURES			
	9°C	13°C	21°C	24°C
Durée incubation	-	27 jours	20 jours	21 jours
% pieds atteints (J + 27)	-	100	100	100
Nbre moyen feuil. atteintes/plant	-	4,7	7,78	9,7
Nbre moyen feuil. atteintes/plant (J + 32)	-	7,41	8	12,3

Commentaire :

- les premières taches ont été observées sur les plants placés à 21°C 20 jours après la contamination. La durée d'incubation est de 27 jours pour les plants placés à 13°C.
- à J + 32, on observe une gravité des attaques sur les feuilles plus importante qu'à J + 27. Cette remarque confirme l'étalement de l'apparition des symptômes sur les feuilles (sorties de taches observées pendant 10 jours sur essai en micro-parcelle).
- à 9°C, aucun symptôme sur feuille n'a pu être observé.

2-2-4 Conclusion :

Les conditions climatiques favorables à la contamination du tournesol par le phomopsis sont :

- température moyenne $> 13^{\circ}\text{C}$
- humectation du feuillage pendant au moins 8 heures (optimum 8-12 heures).

2-3 DUREE DE VIE DES SPORES

2-3-1 But

Cerner l'influence d'une dessiccation des exudats sur le pouvoir germinatif des ascospores.

2-3-2 Matériel et méthodes

- des fragments de cannes sélectionnés à la loupe binoculaire pour leur grand nombre de périthèces sont lavés sous l'eau et débarassés des restes de moëlle. Ils sont ensuite débités en paillette de 10 cm environ.
- ces paillettes sont désinfectées selon la méthode suivante :
 - * trempage dans un bain d'eau de javel à 1 % pendant 2 mn afin de les débarasser des germes,
 - * deux rinçages de 2 mn à l'eau distillée.
- elles sont ensuite introduites en chambre humide. Celle-ci est constituée par une boîte de plastique (diamètre 140 mm) au fond de laquelle sont disposés deux papiers filtres humides,
- cinq paillettes par boîte de Pétri sont alors disposées sur le papier.
- les cannes sont vaporisées d'eau distillée tous les 2 jours. Les boîtes de Pétri sont placées au laboratoire en lumière continue à 25°C pendant 10 jours. Cette manipulation est menée dans le but de synchroniser la maturation des périthèces et l'exudation. L'émission d'exudats est obtenue en soulevant le couvercle de la boîte de Pétri après avoir humidifié les paillettes (apparition des exudats au bout de 10 à 15 mn).
- dès que ces exudats prennent la forme de mucilage filamenteux coiffant l'extrémité des cols, ils sont prélevés à l'aide d'une aiguille fine et déposés dans de petits tubes à hémolyse (40 à 50 exudats/tube). 20 tubes sont ainsi constitués pour chaque modalité et entreposés dans une étuve à 27°C .
- 5 modalités de dessèchement sont ainsi réalisées :
 - 20 jours, 10 jours, 5 jours, 1 jour et 4 heures
- 20 jours après le premier prélèvement, les exudats sont mis en solution dans 5 ml E.D.S/tube à hémolyse et soumis à une forte agitation pendant quelques minutes et un passage à la cuve à ultra-sons pendant 3 mn.
- Comptages à la cellule de Malassez du nombre total de spores et du nombre de spores germées (toutes les solutions ont au départ une concentration voisine de 100.000 spores/ml).

2-3-3 Résultats

Les résultats exprimés en pourcentage de germination figurent dans le tableau n° 11 ci-dessous :

Tableau n° 11

Modalité testée	POURCENTAGE DE GERMINATION				
	+ 4 heures	+ 1 jour	+ 5 jours	+10 jours	+20 jours
T0 + 14 heures	47,4	30,1	23,1	14,3	40,0
T0 + 19 heures	58,8	65,4	55,2	38,4	44,4
T0 + 38 heures	88,8	85,7	80	80	92,3

* Commentaire

Les résultats font apparaître une germination possible des spores dans l'eau pour toutes les modalités de dessèchement des exudats testées.

Le dessèchement des exudats ne semble pas altérer le pouvoir de germination des spores.

A T + 38 heures, presque toutes les spores présentes ont germé (90 %) pour la modalité (dessèchement pendant 20 jours).

2-3-4 Conclusion

Les ascospores de phomopsis émises dans un exudat conservent leur durée de vie pendant plusieurs semaines.

2-4 POUVOIR DE GERMINATION DES SPORES

2-4-1 But

Connaître l'influence de la température sur la germination des spores.

2-4-2 Matériel et méthodes

- à partir des exudats obtenus sur les cols des périthèces (Cf Matériel et méthodes p. 31), prélèvement de ces exudats et réalisation d'une solution d'ascospores : 350.000 spores/ml,
- répartition de cette solution en 4 erlens (1 erlen pour chaque température et maintien dans une étuve ou au frigo, à l'obscurité,
- quatre températures testées : 4°C, 9°C, 22°C, 29°C,
- comptages à la cellule de Malassez du nombre de spores germées dans chaque solution.

2-4-3 Résultats

Tableau n° 12

	POURCENTAGE DE GERMINATION			
Modalité testée	4°C	9°C	22°C	42°C
T.0	55	42	40	48
T + 3 heures	56,8	55	51,2	63,1
T + 6 heures	70,9	70	76	52,6
T + 22 h 30	57,8	62,5	81,2	66
T + 29 h 30	68,4	67,1	100	75

* Commentaire :

- la germination des spores en présence d'eau est très rapide (environ 50 % à T + 1 heure). Ce résultat est du au type de solution initiale (à partir d'exudats).
- à T + 29 h 30, toutes les spores ont germé dans la solution maintenue à 22°C. Des pourcentages élevés de germination sont à noter pour les températures extrêmes.

2-4-4 Conclusion

Les températures testées n'ont pas permis de mettre en évidence une température limitant la germination des spores dans l'eau.

2-5 DUREE DU POUVOIR PATHOGENE DES SPORES

2-5-1 But

Connaître les possibilités des spores de se maintenir en vie si les conditions sont défavorables à leur pénétration immédiate.

2-5-2 Matériel et méthodes

- les plants de tournesol cultivés en pot sont placés sous un hangar,
- contamination artificielle avec une solution d'ascospores contenant 350.000 spores/ml. Tournesol au stade 10-12 feuilles (variété VIDOC).
- afin d'empêcher la pénétration des spores, la contamination est réalisée en conditions défavorables ($T^{\circ}\text{C} > 25^{\circ}\text{C}$, H.R. $< 50\%$ + séchage avec un sèche cheveux),
- après maintien en atmosphère sèche pendant 0, 1, 2, 7, 10 jours et $+\infty$ on procède à un encapuchonnage des plants pendant 16 heures pour favoriser la pénétration du champignon.
- 20 plants pour chaque modalité ont été ainsi traités.

2-5-3 Résultats

Tableau n° 13

	Nbre de jours en atmosphère sèche après contamination					
Modalité testée	0 J	1 J	2 J	7 J	10 J	$+\infty$
Nbre moyen feuil. atteintes/plant (J + 21)	9,7	4,6	4,3	4,9	3,4	1,4
% tiges attaquées (J + 60)	100	100	100	100	70	30

* Commentaire

- les premières taches ont été observées dans toutes les modalités 20 jours après la contamination.
- après 10 jours en atmosphère sèche la pénétration du champignon a été encore possible sur 70 % des pieds.
- dans les conditions expérimentales, 30 % de plants maintenus en conditions défavorables présentent des symptômes sur tiges.

2-5-4 Conclusion

Les spores de phomopsis placées dans des conditions défavorables ont la possibilité de se conserver pendant quelques jours sur les feuilles. Lorsque les conditions climatiques redeviennent favorables, elles peuvent germer et pénétrer dans le végétal.

2-6 INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA CROISSANCE MYCELIENNE DU PHOMOPSIS

2-6-1 But

Mettre en évidence in-vitro des valeurs seuils de température sur la croissance mycélienne de *Phomopsis Helianthi*.

2-6-2 Principe du test

Ce test réalisé en boîtes de Pétri polystyrène stériles, vise à mettre en évidence un effet inhibiteur des températures élevées sur le développement mycélien de *Phomopsis Hélianthi*. L'action inhibitrice est étudiée en déposant sur milieu Malt-Agar un disque gélosé portant le champignon. La croissance du champignon est connue en mesurant le diamètre de la colonie.

2-6-3 Matériel et méthodes

* Le matériel fongique : Il est constitué par une souche de *Phomopsis*, isolée en Septembre 1990 à partir de cannes de tournesol récoltées sur la station S.R.P.V de Balma (31) et conservée sur milieu gélosé.

* Réalisation du test :

Les températures suivantes sont testées :

$4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; $9^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; $33^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Pour chaque température, cinq boîtes contenant du milieu Malt-Agar à 2 % sont constituées et inoculées avec un disque de milieu gélosé de 8mm de diamètre issu de la souche mère et déposé au centre de chaque une des boîtes. Les boîtes ainsiensemencées sont placées dans une étuve non éclairée, réglée à la température testée.

* Les lectures : A partir du 4^e jour de mise en culture, on mesure la croissance mycélienne (diamètre) de chaque boîte. La dernière lecture correspond au moment où le mycélium s'est développé dans la presque totalité de la boîte.

2-6-4 Résultats et discussion

Pour chaque lecture, la croissance mycélienne exprimée en mm (moyenne des 5 répétitions) figure dans le **tableau n° 14** ci-dessous. Ce tableau regroupe les résultats obtenus en 1990 pour les températures (22°C ; 29°C ; 37°C) et ceux de 1991.

Tableau n° 14

	TEMPERATURES						
Age des cultures	4°C	9°C	20°C	22°C	29°C	33°C	37°C
T + 4 Jours	0	11,3	40	49,7	51	23	0
T + 7 Jours	0	17,8	60,3	76,5	72,3	25	0
T + 13 Jours	0	43,5	81,5	83	75,4	27,8	0

* Commentaire :

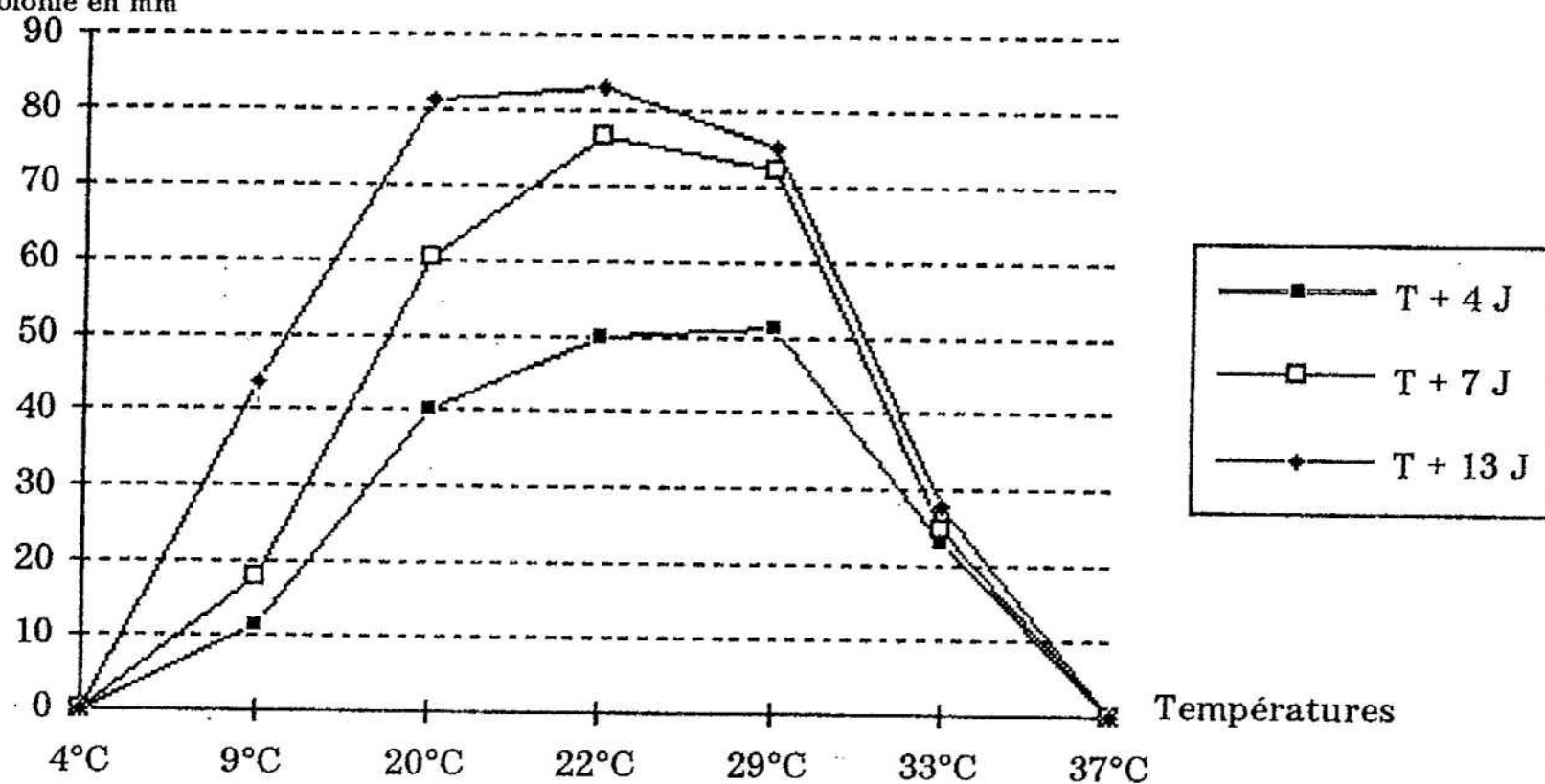
Les résultats obtenus pour les différentes températures montrent qu'à :

- 4°C et 37°C , on n'a pas de croissance mycélienne,
- 9°C , 29°C et 33°C , on note une légère réduction de la croissance mycélienne et une coloration du mycélium en brun (dès 29°C),
- 20°C et 22°C , on a une croissance normale et régulière du champignon.

* Discussion : Les courbes du graphique n° 6 page 35 caractérisent cette influence directe de la température sur la croissance mycélienne du *Phomopsis* et montrent :

INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LA CROISSANCE MYCELIENNE

Diamètre de la
colonie en mm



Graphique 6 CROISSANCE MYCELIENNE

- une température optimum (22°C) pour laquelle on observe une croissance normale et régulière du champignon,
- des températures seuils minima (9°C) et maxima (33°C) pour lesquelles on constate une croissance mycélienne possible mais fortement réduite (48 à 66 %) par rapport à l'optimum,
- des températures qui inhibent totalement la croissance du champignon (4°C et 37°C).

Afin de préciser "l'effet inhibition" observé avec les températures seuils, des boîtes de Pétri maintenues pendant 4 jours à 20°C sont placées après mesure de la croissance mycélienne dans une étuve non éclairée aux températures de 9°C et 33°C. A T + 14 jours, la réduction de la croissance mycélienne obtenue par rapport aux boîtes maintenues à 20°C n'est que de 20 %.

Pour ce qui est de la température de 37°C, après la dernière lecture, un implant mycélien est prélevé et remis en culture à une température plus basse (22°C). On n'observe pas de reprise de croissance mycélienne.

2-6-5 Conclusion :

L'étude précédente nous a permis de mettre en évidence que :

- le champignon se développe bien dans une large zone de température (9°C à 33°C). L'optimum de développement se situant autour de 22°C,
- les températures très élevées (37°C) bloquent totalement la croissance du champignon. Cette température apparaît létale pour le parasite.

PHOMOPSIS DU TOURNESOL

DEUXIEME PARTIE : EXPERIMENTATION

**J. COSTE - G. DUFRETAY
B. GUERY - - G. MELAC**



OBJET DE L'EXPERIMENTATION

Tester l'efficacité de divers fongicides en conditions naturelles.

No	Spécialités	Matières Actives
00 <i>Témoin</i>		
01	PUNCH CS DU PONT DE NEMOURS 0,8 L	• carbendazime (125 G/L) 100 G/Ha • flusilazol (250 G/L) 200 G/Ha
02	CORBEL DUO BASF COMPAGNIE FRANCAISE 1,6 L	• carbendazime (125 G/L) 200 G/Ha • fenpropimorpha (375 G/L) 600 G/Ha <i>premier traitement réalisé avec PELTAR</i>
03	LIBERO BAYER FRANCE 1,5 L	• carbendazime (133 G/L) 199,5 G/Ha • tebuconazole (167 G/L) 250,5 G/Ha
04	CORVET FLO LA QUINOLEINE 2,5 L	• carbendazime (40 G/L) 100 G/Ha • fenpropimorpha (150 G/L) 375 G/Ha • mancozebe (320 G/L) 800 G/Ha
05	CALIDAN RHODIAGRI LITTORALE 4 L	• carbendazime (87,5 G/L) 350 G/Ha • iprodione (175 G/L) 700 G/Ha
06 <i>Ref</i>	PELTAR FLO PROCIDA C R B A 7 L	• manèbe (300 G/L) 2100 G/Ha • thiophanate-methyl (150 G/L) 1050 G/Ha

5 essais ont été mis en place dont 2 avec apport de cannes pour renforcer les contaminations.

Les traitements ont été réalisés dans de très bonnes conditions.

Tous les fongicides ont été appliqués 2 fois.

RESULTATS

Pour 4 essais, aucun résultat n'a été obtenu par manque de contamination. Diverses raisons peuvent être invoquées pour expliquer ces échecs.

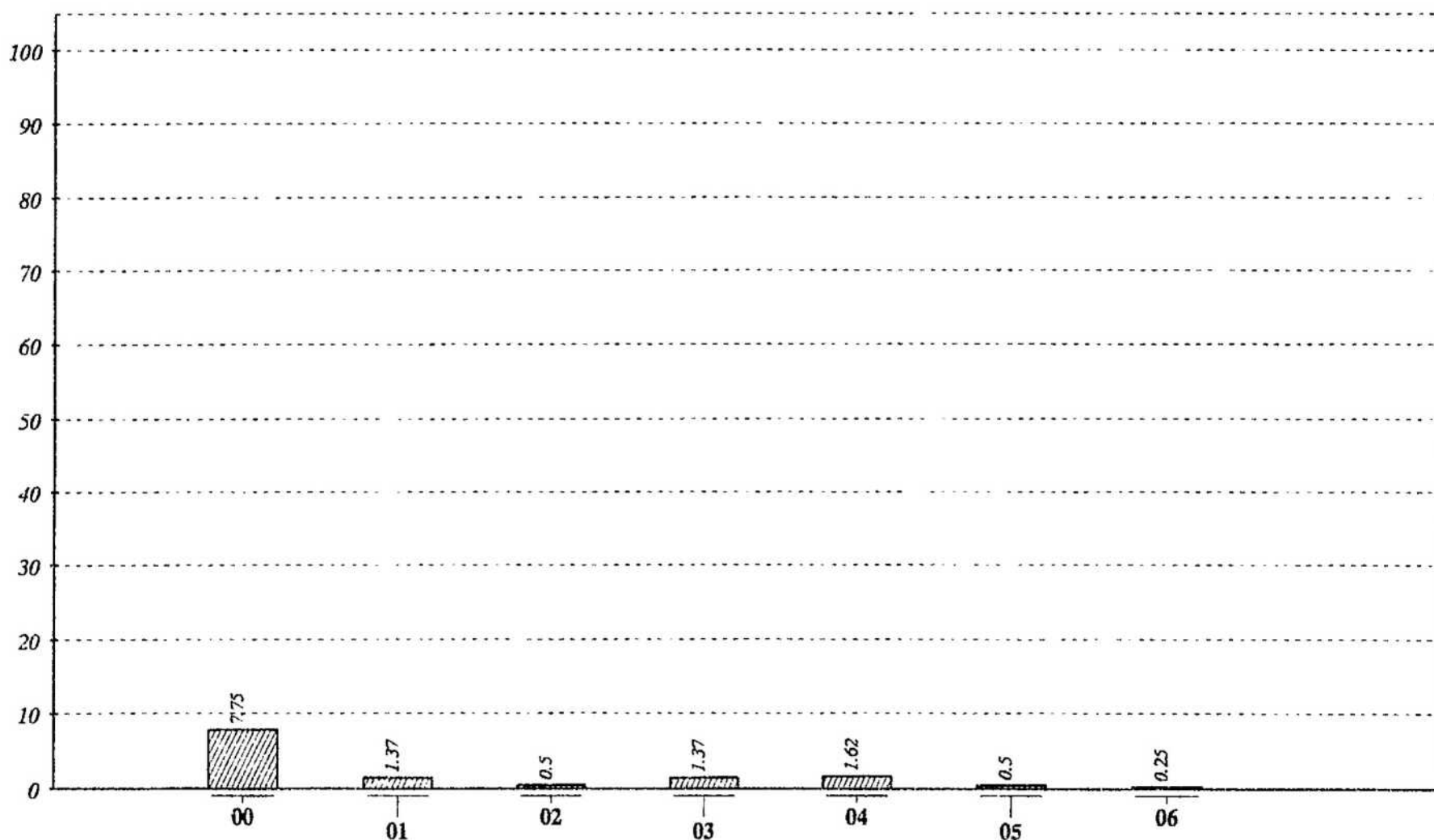
■ utilisation d'une variété classique ALBENA se comportant comme une variété tolérante (2 essais).

■ conditions climatiques (températures anormalement basses en Mai et Juin), défavorables à la pénétration du champignon dans les feuilles et à la maturation des asques.

Pour 1 essai, conduit avec apport de cannes et irrigation, des attaques faibles ont été obtenues dans les témoins: moins de 10 % des pieds atteints présentaient majoritairement des taches de faible gravité (taches non encerclantes). La qualité de l'inoculum (richesse des cannes en périthèces et retard dans la maturation) permettent d'expliquer ce cas.

EFFICACITE

% pieds atteints



Loudes 91

Notation du 29/08

CONCLUSIONS

Pression insuffisante de la maladie pour discriminer les produits entre eux. Essai à reprendre en 1992.

COUPLE HOTE PARASITE :FICHE D'AIDE AUX
AVERTISSEMENTS
AGRICILES 1992PHOMOPSIS DU TOURNESOL
(*Diaporthe helianthi*)

Références bibliographiques essentiels (2 ou 3)	Rapport S.P.V. 1989. Rapport S.P.V. 1990. Rapport S.P.V 1991								
Enoncé des méthodes de prévisions existantes	Cartographie des attaques avant la récolte, Suivi de la maturation des périthèces, Suivi des projections d'ascospores,								
Préconisations	La lutte contre cette maladie nécessite l'intégration de plusieurs mesures notamment : - l'enfouissement des cannes en fin de campagne ; - l'utilisation de variétés tolérantes ; - la réalisation d'interventions chimiques, si nécessaire. <u>Vous allez semer une variété tolérante : ATHIS AGRISOL MULTISOL SUPERSOL SELECT. Pas de traitement.</u> <u>Vous allez semer une variété classique, peu sensible</u> AUTAN ALBENA MALABAR MATADOR ⁽¹⁾ * <u>L'année est défavorable à la maladie</u> (printemps sec) Ne pas traiter. * <u>L'année est favorable à la maladie</u> (printemps humide) Un traitement sera à prévoir, à partir du stade 4 à 6 feuilles en situations très favorables : - parcelles irriguées, fonds de vallées, terres fertiles ; - semis précoces, fortes densités, précédent tournesol ou parcelles dans l'environnement portant des symptômes en 1991. <u>Vous allez semer une variété traditionnelle sensible ou très sensible</u> * <u>L'année est défavorable à la maladie</u> Ne pas traiter, sauf sur conseil de votre technicien et des Avertissements Agricoles du S.P.V., dans les situations favorables décrites ci-dessus. * <u>L'année est favorable à la maladie</u> Un à deux traitements seront à prévoir : - le premier pourra se situer dès le stade 4 à 6 feuilles du tournesol pour les semis précoces ; - le deuxième traitement si les conditions restent humides sera à réaliser 3 semaines après le premier traitement au stade Bouton étoilé. A noter que 6 variétés ⁽¹⁾: ISANTHOS ISEO ISTRIA LUDO OSCAR VIDOC sont très sensibles. Elles sont fortement déconseillées dans les situations les plus à risque. <u>Produits utilisables pour lutter contre le Phomopsis en 1992 :</u> <table> <tr> <td>. PUNCH C à 0,8 l/ha ;</td><td>CORBEL QUINO à 0,8 l/ha</td></tr> <tr> <td>. SPORTAK PF à 2l/ha ;</td><td>CORBEL BASF à 0,8 l/ha</td></tr> <tr> <td>. PELTAR FLO à 7 l/ha ;</td><td>CORBEL DUO à 1,6 l/ha</td></tr> <tr> <td>. CALIDAN à 4 l/ha.</td><td>CORVET FLO à 2,5 l/ha</td></tr> </table> Attention les spécialités à base de morpholines (les Corbel) et dans une moindre mesure Corbel Duo se sont montrés souvent phytotoxiques appliqués à des stades précoces ; à n'utiliser qu'après le stade bouton floral(E¹). ⁽¹⁾ Sources C.E.T.I.O.M	. PUNCH C à 0,8 l/ha ;	CORBEL QUINO à 0,8 l/ha	. SPORTAK PF à 2l/ha ;	CORBEL BASF à 0,8 l/ha	. PELTAR FLO à 7 l/ha ;	CORBEL DUO à 1,6 l/ha	. CALIDAN à 4 l/ha.	CORVET FLO à 2,5 l/ha
. PUNCH C à 0,8 l/ha ;	CORBEL QUINO à 0,8 l/ha								
. SPORTAK PF à 2l/ha ;	CORBEL BASF à 0,8 l/ha								
. PELTAR FLO à 7 l/ha ;	CORBEL DUO à 1,6 l/ha								
. CALIDAN à 4 l/ha.	CORVET FLO à 2,5 l/ha								

1. LOCALISATION DES ESSAIS ET DISPOSITIFS

Essai	Région	Dpt	Exploitant	Lieu	Dispositif	Dim.parc.
E391002	Midi-Pyrénées	31	FIGNES François	VALESVILLES	4 Blocs	2,8x15m
91A	Midi-Pyrénées	32	BEDES Claude	FLEURANCE	4 Blocs	2,8x10 m
I191021	Aquitaine	47	FELETTI Laurent	LAMONTJOIE	4 Blocs	2,8x10 m
I291022	Aquitaine	47	MAGNE Charles	LE NOMDIEU	4 Blocs	2,8x10 m
91B	Languedoc-Rous.	11	FERME DE LOUDES	CASTELNAUD.	4 Blocs	2,8x15m

2. CONDITIONS CULTURALES

Essai	Variété	Précéd.cult.	Date semis	Densité	Type de sol
E391002	Pardisol	Blé	18/04/91	70.000 P/Ha	Argilo-calcaire
91A	Oscar	Blé	20/05/91	75.000 P/Ha	Boulbène
I191021	Albena	Tournesol	10/04/91	70.000 P/Ha	Argilo-calcaire
I291022	Albena	Blé	29/04/91	70.000 P/Ha	Boulbène
91B	Viki	Blé	?	70.000 P/Ha	?

3. CONDITIONS DE TRAITEMENTS

Essai	Tt	Date	Stade	T° C	Vent	Type App	.Pres	.Vol.
E391002	01	14/06/91	8-10 feuil.	20	Nul	V.der We.	3 Kg	400l
	02	28/06/91	E ²	15	Nul	V der We.	3 Kg	400l
91A	01	12/06/91	4 Feuilles	19	Ouest lég.	?	?	400l
	02	28/06/91	10-12 feuil.	25	Ouest lég.			400 l
I191021	01	30/05/91	5-6 feuil.	24	S.E fort	Pulpre	3 Kg	400 l
	02	13/06/91	E ²	20	S.O.fort	Pulpre	3 Kg	400 l
I291022	01	13/06/91	6 feuilles	15	S.O.mod.	Pulpre	3 Kg	400l
	02	27/06/91	E ²	20	S.O.fort	Pulpre	3 Kg	400 l
91B	01	25/06/91	E ¹	20	Nul	Pulprex	3 Kg	400l
	02	17/07/91	F ¹	20	Nul	Pulprex	3 Kg	400 l

4. CONDITIONS DE CONTAMINATIONS

Essai	Contamination	Date	Irrigation
E391002	Apport de cannes	11/06/91	Non
91A	Naturelle	-	Non
I191021	Naturelle	-	Non
I291022	Naturelle	-	Non
91B	Apport de cannes	22/07/91	Oui

5. RESULTATS EXPERIMENTAUX

Le tableau ci-dessous reprend les résultats d'un seul essai conduit avec apport de cannes et irrigation.

Essai	Spécialités	% de pieds attaqués
91B	Témoin	7,75
	Punch CS	1,37
	Corbel Duo	0,5
	Libéro	0,5
	Corvet Flo	1,37
	Calidan	1,62
	Peltar Flo	0,25

* Commentaire

Des attaques faibles (moins de 10 % dans les témoins) et tardives n'ont pas permis d'effectuer une notation en classe de gravité (taches non encerclantes essentiellement). La qualité de l'inoculum (richesse des cannes en périthèces et retard dans la maturation) permettent d'expliquer cette faible intensité d'attaque.

6. CONCLUSION ET PROPOSITIONS POUR 1992

- pression insuffisante de la maladie pour discriminer les produits entre eux.
- reprendre les produits dans le programme 1992.

PROPOSITIONS DE PROGRAMME POUR 1992

susceptibles d'être modifiées

1. OBJECTIF

Comparer l'efficacité des spécialités commerciales en conditions naturelles. Conduire les essais en situations très favorables à la maladie (irrigation obligatoire).

2. PROGRAMME

Les fongicides

N°	Fongicide	Société	Composition	Dose	Dose spécialité commerciale
1	ERIA	CIBA-GEIGY	62,5 g/l difénoconazole 125 g/l carbendazime	125 g 250 g	2 l
2	CALIDAN	RHODIAGRI- LITTORALE	175 g/l iprodione 87,5 g/l carbendazime	700 g 350 g	4 l
3	CORVET FLO	LA QUINO	150 g/l fenpropimorphe 320 g/l mancozèbe 40 g/l carbendazime	375 g 800 g 100 g	2,5 l
4	XTPH1 92A				2 l
5	PELTAR FLO	PROCIDA	300g/l manèbe 150g/l thiophanate-méthyl	2100 g 1050 g	7 l
6	PUNCH CS	DU PONT DE NEMOURS	250g/l flusilazol 125g/l carbendazime	200 g 100 g	0,8 l

3. TRAITEMENTS

Zone à risque élevé : 2 traitements
Autre zone : 1 traitement

4. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Dispositif de type bloc factoriel à quatre répétitions : parcelles témoins, non traitées, incluses au dispositif.

Chaque parcelle élémentaire mesure :

20 m x 3,6 (6 rangs de tournesol)

ANNEXES

ANNEXE 1

SUIVI DE MATURATION DES PERITHECES

DATE :

LOT N° :

STADES	I	D	O	1	1- 2	2	M
Asques	Indifférenciées	Différenciées Hyalines	à Inclusions				
Ascospores				Différenciées Unicellulaires	Unicellulaires Bicellulaires		Effilées
Inclusions						2 ou 4	4
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
TOTAL							
%							

% de 2+ M=

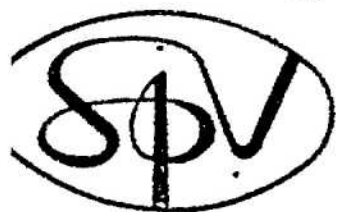
SUIVI DES PROJECTIONS D'ASCOSPORES

DATE :

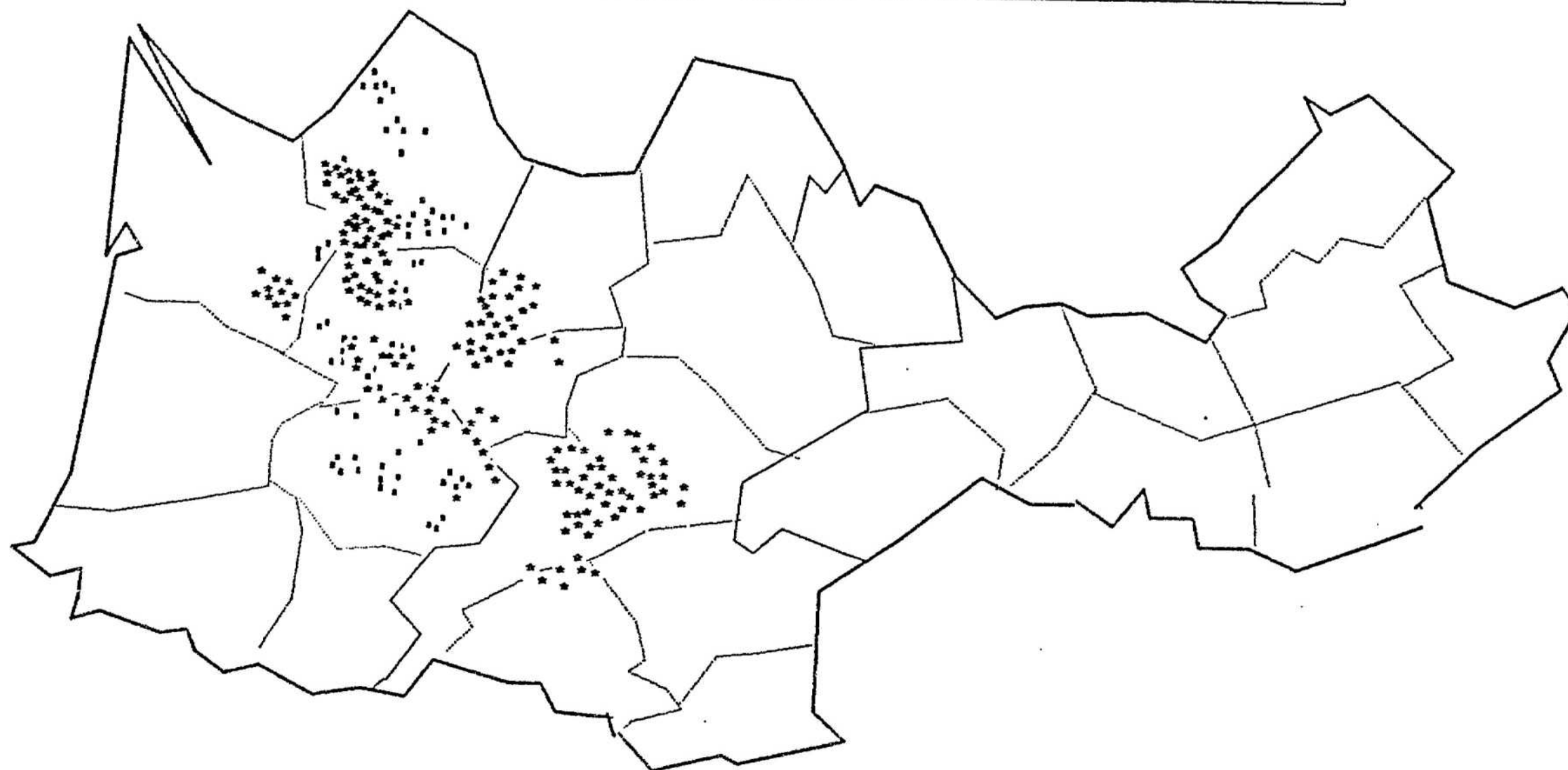
PIEGE DE BALMA

N° lame	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N° passage										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
TOTAL X										
TOTAL 2X										

Nombre moyen de spores/lamelle =



★ PARCELLE ENQUETEE PV	■ PARCELLE ENQUETEE CETIOM
------------------------	----------------------------



En annexe se trouvent les fiches d'enquête utilisées respectivement par
le Service de la Protection des Végétaux et le CETIOM.

Bureau Régional d'AGEN

NOM DU TECHNICIEN ORGANISME

PARCELLE N° : (Le n° de parcelle est à reporter sur une carte (michelin) de situation de parcelle)

NOM AGRICULTEUR ET ADRESSE :

TEL :

SITUATION DE LA PARCELLE : Vallée ☐ Coteaux ☐

STADE CULTURE : DATE VISITE : DATE SEMIS :

DOSE SEMIS : graines/ha ENHERBEMENT : ☐ Nul ☐ Faible ☐ Moyen ☐ Fort

ESPECE DOMINANTE :

ECARTEMENT ENTRE RANGS : cm.

PRECEDENT : 89 : 88 : 87 : 86 :

85 : 84 : 83 : 82 :

PRODUITS DESHERBAGE UTILISES :

TYPE DE SOL :

Soit : selon analyse % Argile % Limons Mat. Organique Ph :

OU

par appréciation (rayer la mention inutile)

dénomination locale :

FERTILISATION BORATEE : ☐ Non ☐ Oui ----> ☐ Sol ou ☐ Foliaire

FERTILISATION AZOTEE : en Kg d'azote/ha : POTASSIQUE : en Kg/ha :

INSECTICIDES PUCERONS : ☐ Non ☐ Oui ----> Produit utilisé

VARIETE UTILISEE :

TRAITEMENTS : Fongicide : Date Stade culture

Produit utilisé Appareil de traitement

IRRIGATION : ☐ Non ☐ Oui ----> Nombre de passages MATERIEL

(Pour chaque parasite, indiquer l'organe atteint en retenant pour la notation sur chaque plante, le stade le plus avancé de la maladie).

N° Répétition	Sclerotinia (Tiges-Feuil capitules)	Alternaria (Tiges-Feuil capitules)	Phomopsis Feuilles	Phomopsis tache non encrclante	Phomopsis tache encrclante	Phomopsis tige brune	Phomopsis verse	Botrytis 1/3, 2/3, 3/3 capitule	Pucerons présence de dégâts	Bactériose (tige, capitule)	Macropho-mina	Verticillium	Carence (préciser bore)	Phoma	Malformation physiologique	-Mildiou avec sporulation -Plt naines	Longueur entre les 10 plantes	Verse
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
% Plt touch.																		

Dans chaque case sera donc indiqué le nombre de plantes atteintes de sclerotinia capitule par exemple, pour les 10 plantes comptées par ligne, ceci répété dans les 20 cases. On pourra utiliser le principe du "bâtonnet" pour la facilité du comptage et de la reprise des données. Exemple :

☒ 1 = 6 plantes touchées

Date visite parcelle.....
 Stade dans la parcelle.....
 Parcelle N°.....

PHOMOPSIS 1991

LOCALISATION PARCELLE : Département.....
 Route départementale N° ou intersection.....

 Lieu dit ou commune.....

SITUATION DE LA PARCELLE : coteaux ☐ vallée ☐ plateau ☐

Exposition.....

Type de sol.....

RENSEIGNEMENTS SUR LA CULTURE : Irrigation : oui ☐ non ☐

Traitement fongicide : oui ☐ non ☐

Production de semences : oui ☐ non ☐

DEGATS : Symptômes sur feuilles ☐ sur tiges ☐

Localisation des plantes malades dans la parcelle :

Par tache ☐ Plantes isolées ☐ bordures ☐ centre parcelle ☐ généralisé ☐

- * Faire un comptage sur 4 x 50 plants ou 4 x 100 plants décalés dans la parcelle
- * Importance zone atteinte dans la parcelle en % de plants attaqués.....
- * Comptage sur tiges dans zone atteinte

Indiquer gravité de l'attaque/tige en % selon l'échelle

0- Sain ☐

1- Tache non encerclante ☐

2- Tache encerclante ☐

3- Tige brune ou cassée ☐

OBSERVATIONS : Autres maladies ou accidents (expression en pourcentage si possible).

